

الحاسبة الإلكترونية



Ch
000

26B
C3

مكتبة لبنان



حاسبة إطارية ضخمة مع تجهيزاتها الرئيسية.



حاسبة دقيقة





إِذَا كُنْتَ تَهْتَمُّ بِالْحَاسِبَاتِ وَبِوُظَائِفِهَا وَطُرُقِ تَشْغِيلِهَا ، وَلَكِنْ تَشْكُ تَعْقِيدَاتِهَا وَتَشَابُكَ تَرَكَيبِهَا عَنْ مُتَابَعَةِ ذَلِكَ الْإِهْتِمَامِ وَتَطْوِيرِهِ ، فَعَلَيْكَ بِمُطَالَعَةِ هَذَا الْكِتَابِ . فَهُوَ يُعَالِجُ الْمَبَادِئَ الرَّئِيسِيَّةَ لِلْحَاسِبَةِ مُبَسَّطَةً إِلَى الْحَدِّ الْأَقْصَى ، وَيَبْحَثُ فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ التَّعَمُّقَ الْبَالِغَ فِي عِلْمِ الْإِلِكْتَرُونِيَّاتِ . إِنَّ الْعِنَايَةَ الْفَائِقَةَ فِي الْجَمْعِ بَيْنَ نَصِّ مُدْفِقٍ جَيِّدٍ الصَّبَاغَةِ وَرُسُومٍ إِضْصَاحِيَّةٍ مُعْبَّرَةٍ لَا بُدَّ أَنْ تُوفَّرَ لِلطُّلَابِ الْيَافِعِينَ - فِتْيَانًا وَفِتْيَاتٍ - مَعْرِفَةً أُسَاسِيَّةً جَيِّدَةً حَوْلَ كُنْهِ الْحَاسِبَاتِ وَجَمِيعِ مَا يَتَعَلَّقُ بِهَا .

كيف تجعل

الحاسبة الإلكترونية

طبعة حديثة مطوّرة

تأليف : داود كاري وجيمس بلايث
وَضَعَ الرُّسُومَ : ب. هـ. روبنسون وجيرالد ويتكوم
نقله إلى العربية : وحيد السَّمان وأحمد الخطيب



CH
000
26B
C3

مكتبة لبنان

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

مكتبة الإسكندرية

رقم التسجيل ٦١٤٢٥

كتاب
عربي
(مترجم)

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

مكتبة الإسكندرية

ماهية الحاسبة

تثير الحاسبة الإلكترونية فينا مشاعر الدهشة والرهبة معاً. فهي تستأثر بإعجابنا حين نستخدم في توجيه الصواريخ وفي بحوث الفضاء، وتتمكن الإنسان من ريادة القمر - حتى إن الكثير من الناس أخذوا يعتبرونها آلة شبيهة بشريّة ذات «دماغ» مفكر، خاصة وأنّ منها ما يعرف الموسيقي، كما أنّ منها ما هو ناطق. ومن جهة أخرى، تُرهينا الحاسبة بآلياتها المتراكبة المتشابهة وبما تنطوي عليه من مبادئ علميّة معقّدة.

والواقع أنّه لا عقل للحاسبة ولا دماغ، وهي عاجزة عن أن تفكر بنفسها - فهي مبدئيّاً آلة لإجراء العمليّات الحسابيّة، تُدار أوتوماتيًّا، وتقوم بحمل أفراد كثيرين بسرعة فائقة مذهلة. أمّا التفكير الفعليّ فيقوم به الإنسان الذي يغذي الحاسبة بالمعلومات ويبرمجها لمعالجة تلك المعلومات بعمليات خاصّة محدّدة.

والحاسبة العصريّة، وإن ظلت أساساً آلة للعمليات الحسابيّة، فإنّ بمقدورها أيضاً احتزان كمية ضخمة من المعلومات، وبالإمكان برمّمتها لإجراء عمليات «منطقيّة التفكير» على هذه المعلومات، كأن تنقل مثلاً معلومات معيّنة من أحد أقسام الآلة إلى قسم آخر فيها، وأن تصنّف وتنسّق هذه المعلومات وتُقارنها مع مجموعة أخرى من المعلومات، أو أن تستخدم هذه المعلومات في عمليات حسابيّة أو إحصائيّة. ونأمل أن يكون لك في هذا الكتاب عون على تفهم كميّة قيام الحاسبة بتأدية معظم هذه الأعمال.

مراحل تطوّر الحاسبة

من الخطأ الاعتقاد أن الحاسبة ظهرت على مسرح الأحداث فجأة ، لكنّ عددها واستخداماتها قد تزايدت كثيراً ولا شك في السنوات الأخيرة . لقد مّضى على استخدام الحاسبات المكتبية زمنٌ طويل ، فإنّه حتّى في عهد الملاحين والفلكيين القدماء كانت هنالك حاجة إلى ضربٍ من الأجهزة الحاسبة ليُخفّف عن الدماغ البشري بعض أعبائه .

وكانت الحاسبة الميكانيكية الأولى من صنع العالم الفرنسي بلز باسكال عام ١٦٤٢ . وبالرغم من محاولة الكثيرين إجراء تحسينات عليها ، فإنّ شيئاً من ذلك لم يتحقّق حتّى القرن التاسع عشر . في عام ١٨٠١ اخترع الفرنسي جاكار جهازاً يعمل بالبطاقات المثقبة لضبط حركة الخيط في أنوال النسيج . وتلاه البريطاني تشارلز بابيج بجهازه « الآلة التحليلية » الذي كان يقدّم إجراء العمليات الحسابية أوتوماتياً مستخدماً البطاقات المثقبة -- وكان هذا بالفعل أول حاسبة رقمية . وفي عام ١٨٨٩ ظهر جهاز هولریت الأمريكي الذي استخدّم البطاقات أيضاً ، لكنّ الآلة الحسابية فيه كانت تُشغل بواسطة كهرومغناطية . وقد استمر استخدام جهاز هولریت بعد إدخال تحسينات شاملة عليه حتّى ظهور الحاسبات الإلكترونية وشيوع استعمالها في الخمسينيات .

ويظهر حاسبة التكمّل العددية الإلكترونية «إنيك» عام ١٩٤٣ (لحساب جداول ضبط تسديد المدفعية) ، وظهور الحاسبة الأوتوماتية ذات التخزين الإلكتروني «الموجّل» «إدسالك» بعد ذلك بسبّ ستّ سنوات في جامعة كامبريدج : يُمكننا القول إنّ الحاسبة الإلكترونية الحديثة قد ظهرت .



حاسِبَةُ پاسْكال

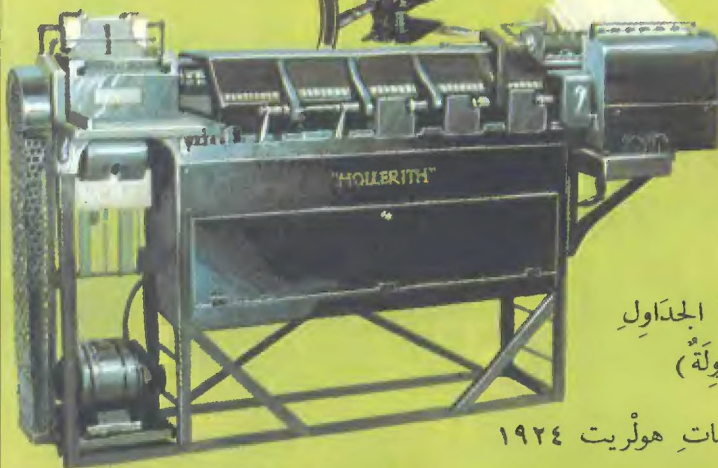
١٦٤٢



بِطَاقَةُ مُتَقَبَّة

مِنْ الَّتِي كَانَ يَعْمَلُ
بِهَا جِهَارُ بَابِج

فَارِزَةُ الْبِطَاقَاتِ



مُنْظَمَةُ الْجَدَاوِلِ
(مُجَدِّوْلَةٌ)

اِثْنَانِ مِنْ مَكْنَاتِ هَوْلَرِيتِ ١٩٢٤

تَصْمِيَّاتُ مُخْتَلِفَةٍ لِلْحَاسِبَاتِ

يُطْلَقُ اسْمُ الْحَاسِبَةِ (كُمْبُوتَر) عَلَى أَنْطَاقٍ وَأَنْوَاعٍ مُتَعَدِّدَةٍ مِنَ الْمَكَاتِ . وَقَدْ اعْتَمَدَتِ الْحَاسِبَاتُ الْأُولَى عَلَى الصُّمَامَاتِ ذَاتِ الْحَجْمِ الْكَبِيرِ وَالخُرُجِ الْحَرَارِيِّ الْعَالِي . وَمُؤَخَّرًا ، اسْتُبْدِلَ التِّرَانزِستُورُ بِالصُّمَامِ وَتَوَاصَلَ تَصْغِيرُ الْمُقَوِّمَاتِ ، فَصَارَتِ الْحَاسِبَاتُ تُصْنَعُ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ ، وَتَزْدَادُ قُدْرَتُهَا أَكْثَرَ فَأَكْثَرَ . وَقَدْ سَاعَدَ فِي تَسْرِيعِ هَذَا التَّطْوِيرِ حَاجَةُ الْمَرْكَبَاتِ الْفَضَائِيَّةِ الْمَأْهُولَةِ إِلَى حَاسِبَةٍ مُصَغَّرَةٍ (مِينِي كُمْبُوتَر) قَوْرِيَّةِ الْاسْتِجَابَةِ لِمَصَادِرِ الْمَعْلُومَاتِ الْمُتَعَدِّدَةِ الْمُخْتَلِفَةِ وَقَادِرَةٍ فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ عَلَى حَلِّ الْمُعَادَلَاتِ الْحِسَابِيَّةِ الْمُعَقَّدَةِ . وَيَسْتَمِرُّ تَطْوِيرُ هَذِهِ الْحَاسِبَاتِ الْمُنْمِنَةِ إِلَى جَانِبِ تَطْوِيرِ الْحَاسِبَةِ الْإِطَارِيَّةِ الْكَبِيرَةِ . وَقَدْ دَخَلَتِ الْحَاسِبَةُ الدَّقِيقَةُ (الْمَكْرُوكُمْبُوتَر) - وَهِيَ أَصْغَرُ مِنَ الْمُنْمِنَةِ - مَجَالَاتِ الْحَيَاةِ الْيَوْمِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ ، فَاسْتُخْدِمَتْ فِي تَضْيِيقِ عَمَلِ الْغَسَّالَاتِ وَالسَّاعَاتِ وَأَدْرَاجِ النُّقْدِ وَخِدْمَةِ صَيَانَةِ السَّيَّارَاتِ ، كَمَا فِي حِسَابَاتِ الْمَكَاتِبِ وَرَوَائِبِ الْمُوظَّفِينَ وَالْحَاجَاتِ الْمُسْتَكْتَبَةِ الْأُخْرَى .

وَمَعَ تَزَايُدِ صِغَرِ حَجْمِ الْحَاسِبَاتِ وَقُدْرَتِهَا ، اِزْدَادَتْ اسْتِعْمَالُهَا وَتَوَسَّعَتْ فِي مَجَالَاتِ الْعِلْمِ وَدُنْيَا الصَّنَاعَةِ وَالتَّجَارَةِ وَالْعَمَلِ .

وَتُصَنَّمُ الْحَاسِبَاتُ أحيانًا لِإِعْرَاضٍ مُعَيَّنَةٍ ، لِيَا تَبَايُنُ أَنْوَاعُ هَذِهِ الْحَاسِبَاتِ تَبَعًا لِلْغَرَضِ الَّذِي صُمِّمَتْ مِنْ أَجْلِهِ . فَالْحَاسِبَاتُ الَّتِي تُعَالِجُ الْمُطَبَّاتِ وَالْمَعْلُومَاتِ لِإِعْرَاضِ الْعِلْمِ أَوْ الصَّنَاعَةِ أَوْ الْأَعْمَالِ التَّجَارِيَّةِ لَهَا مِيزَاتُهَا وَمَعَالِمُهَا الْخَاصَّةُ بِكُلِّ مِنْهَا . وَسَتُعَالِجُ فِي الصَّفَحَاتِ الْقَادِمَةِ مَا يُمَكِّنُ اعْتِبَارَهُ نَمُودَجًا عَامًّا لِلْحَاسِبَةِ الْإِلِكْتَرُونِيَّةِ الرَّقِيقَةِ وَالتَّجْهِيزاتِ الْمُتَلَحِّقَةِ بِهَا وَالْخَاصَّةِ بِتَلْقِي الْمَعْلُومَاتِ وَتَحْزِينِهَا وَمِنْ ثَمَّ تَقْدِيمِهَا عِنْدَ الْحَاجَةِ .



حاسبةً إطاريةً كبيرةً معَ ملحقاتها



حاسبةً دقيقةً

معالجة المعطيات

هناك ، كما ذكرنا آنفاً ، أنواع متعددة جداً من الحاسيات صُمم كل نوع منها من أجل غرض معين . والحاسبة السودجية التي ستولف موضوع بحثنا هي من النوع الذي يغلب استعماله من أجل معالجة المعطيات في مؤسسة صناعية كبيرة حيث تكثر الأعمال المكتتبية الروتينية . كإعداد جداول الرواتب الأسبوعي للموظفين وطبع أسمائهم واستحقاقاتهم على فصاصات الدفع الخاصة بكل منهم ، بالإضافة إلى مسك سجلات كاملة لكل المستخدمين ومداومة تحديث هذه السجلات كلما ترك بعضهم العمل أو انضم إليه آخرون .

وقد نستخدم هذه الحاسبة أيضاً لحساب مقادير المواد المختلفة اللازمة لإنتاج المعمل أو المصنع ، وهكذا تساعد في جلب مئام الأجزاء وتقديمها إلى خط التجميع بالترتيب الصحيح في الوقت الصحيح . ويمكن للحاسبة فوق ذلك القيام بحفظ سجلات مبيعات مختلف المنتجات وتقديم المبيعات المستقبلية المحتملة من كل صنف .

والمؤسسة تستخدم الحاسبة فقط إذا تحقق لها بذلك كسب مفيد إما بزيادة الإنتاج أو بتقليص الهدر والضياع . ولما يتشع عن استخدام الحاسبة في أعمال مؤسسة ما تخفيضاً في عدد العمال فيها - بل الأرجح أنه بزيادة الإنتاج ستزداد الحاجة إلى العمال ضمن أقسام هذه المؤسسة نفسها .



ريادة الفضاء



الملاحة



الأعمال المصرفية



حركة السير



توليد القدرة



الأرصاد الجوية



الرحلات الجوية



الطب



الصناعة



الطباعة



الهاتف والتلکس



أعمال الشرطة

الأجزاء الأساسية في الحاسبة

تتألف الحاسبة من عددٍ وحداتٍ مختلفةٍ ، لكلٍ منها وظيفةٌ ، وهي :
وحدة المعالجة المركزية

١ وحدة التحكم : تقوم هذه الوحدة بتنسيق جميع أعمال الحاسبة .
فهي التي تترجم تعليمات البرنامج وتنفذها .

٢ المخزن الرئيسي (مخزن النفاذ المباشر) : يجري الوصول إلى هذا
المستودع بسرعة فائقة ، وحيث إن العملية الكترونية ولا تنطوي على
أجزاء متحركة فإن قراءة المعطيات تجري في بضعة أجزاء من ألف
مليون من الثانية .

٣ وحدة الحساب : وفيها تجري العمليات الحسابية والعمليات المنطقية
المتضمنة انتقاء المعلومات وتصنيفها ومقارنتها .

٤ السجلات : وهي مخازن صغيرة تحفظ المعطيات المراد معالجتها في
العملية الحسابية وتحتل عنها عند تلقي التعليمات بذلك . ويمكن فيها
أيضا نقل المعطيات من سجل إلى آخر .

وحدة الدخّل

وهي تقرأ المعلومات المراد اختزانها في الحاسبة وتحوّلها إلى نسق
كهربائي يمكن استخدامه في العمليات الحسابية فيما بعد .

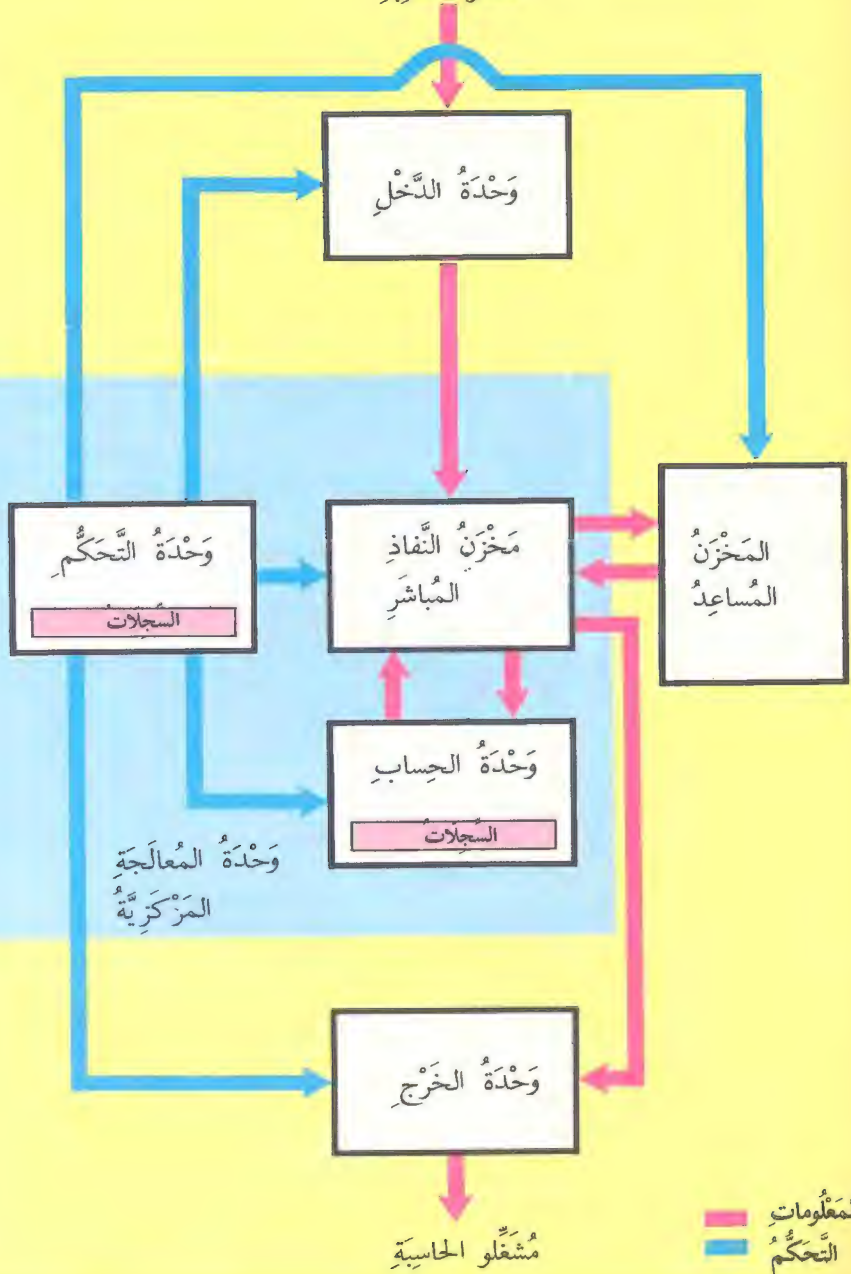
المخزن المساعد

وفيه يجري اختزان المعلومات بشكل دائم مسجلة عادة على مواد
مغناطيسية . ويحوي المعلومات التي تستطيع الحاسبة معالجتها أو تداولها .

وحدة المخرج

وهي تقدّم نتائج عمل الحاسبة مطبوعة غالبا ، كما في قصاصة دفع
الراتب ، أو مسجلة على بطاقة أو على شريط مغناطيسي أو أسطوانة أو على
لفيفة (كاسيت) ، أو معروضة على شاشة تلفزيونية .

مُشغِّلُو الحَاسِبَةِ



صَمُّ الأجزاء في الحاسبة

يُؤَلَّفُ المَحْزَنُ الرَّئِيسِيُّ مع وَحْدَتَيْ الحِسابِ والتَّحْكُمِ ومَجْمُوعَةٍ مِنَ السَّجَّاتِ ما يُسَمَّى بِالْمُعَالِجِ المَرْكَزِيِّ. وَتُحِيطُ بِالْمُعَالِجِ المَرْكَزِيِّ وَحَدَاتُ الدَّخَلِ والخَرِجِ وَوَحْدَةُ المَحْزَنِ المُسَاعِدِ، وَهَذِهِ تُدْعَى الْوَحْدَاتِ المُحِيطِيَّةُ أَوْ الطَّرْفِيَّةُ، وَبِمَكَانِ بَعْضِ هَذِهِ الْوَحْدَاتِ تَزْوِيدُنَا بِالدَّخَلِ والخَرِجِ مَعًا كَمَا فِي وَحْدَاتِ العَرَضِ البَصَرِيِّ (و. ع. ب.).

وَيُمْكِنُ اسْتِعْرَاضُ الطَّرِيقَةِ الَّتِي تَعْمَلُ بِهَا الحاسبةُ بِشَكْلِ عَامٍّ كَمَا يَلِي :
تُغْذَى الحاسبةُ بِالْمَعْلُومَاتِ عَلَى شَكْلِ رُمُوزٍ مُعَيَّنَةٍ غَيْرَ وَحْدَةِ الدَّخَلِ حَيْثُ تَقْرَأُهَا آليَّةٌ خَاصَّةٌ وَتُحوِّلُهَا إِلَى سِلْسِلَةٍ نَبْضَاتٍ كَهْرَبَايَّةَةٍ. وَتَقُومُ الحاسبةُ بِتَسْجِيلِ هَذِهِ الْمَعْلُومَاتِ (النَّبْضَاتِ) وَنَقْلِهَا إِلَى وَحْدَةِ تَخْزِينٍ. وَالْمَعْلُومَاتُ الْمُخْتَزَنَةُ هِيَ عَلَى نَوْعَيْنِ - مُعْطِيَاتٍ أَوْ تَعْلِمَاتٍ (أوامر) ، وَتُؤَلَّفُ قَائِمَةُ التَّعْلِمَاتِ بِرَنَامِجًا.

عِنْدَ الْبَدْءِ بِالرَّنَامِجِ تَنْقَلُ الْمُعْطِيَاتُ إِلَى وَحْدَةِ الحِسابِ حَيْثُ تُجْرَى عَلَيْهَا الْعَمَلِيَّاتُ الحِسَابِيَّةُ بِسُرْعَةٍ عَالِيَةٍ جِدًّا. وَتَقُومُ وَحْدَةُ التَّحْكُمِ بِمُرَاقَبَةِ جَمِيعِ الْعَمَلِيَّاتِ الَّتِي تَجْرِي دَاخِلَ الحاسبةِ.

وَيَأَلَّفُ الْمُعَالِجِ المَرْكَزِيُّ مِنْ عِدَّةٍ آلاَفٍ مِنَ التِّرَانزِيسْتُورَاتِ بِالإِضَافَةِ إِلَى مَقُومَاتٍ كَهْرَبَايَّةَةٍ أُخْرَى. أَمَّا الْوَحْدَاتُ المُحِيطِيَّةُ فَهِيَ فِي الْعَادَةِ أَجْهَرَةٌ مِيكَانِيكِيَّةٌ تُدَارُ بِالْكَهْرَبَاءِ.

الدَّخْلُ

قَارِئَةُ الْبِطَاقَاتِ

وَحْدَةُ الْعَرْضِ الْبَصَرِيِّ



المُعَالِجُ الْمَرْكَزِيُّ



الذَّاكِرَةُ



وَحْدَةُ الشَّرِيطِ الْمَغْنَطِيسِيِّ



وَحْدَةُ الْأَسْطُوَانَاتِ الْمَغْنَطِيسِيَّةِ



الخَرَجُ

وَحْدَةُ الْعَرْضِ الْبَصَرِيِّ



طَابَعَةٌ سَطْرِيَّةٌ



شَفْرَةُ (رُمُوزِ) الْحَاسِبَةِ

يَسْتَطِيعُ النَّاسُ قِرَاءَةَ مَا يَكْتُبُهُ الآخَرُونَ وَتَفْهَمُ فَحْوَاهُ ، كَمَا يَسْتَطِيعُونَ أَيْضًا التَّفَاهُمَ بِالْكَلِمَةِ الْمَحْكِيَّةِ . وَتَسْتَطِيعُ الْحَاسِبَاتُ الْمُخْتَلِفَةُ تَلْقِي أَسَالِيبَ دَخْلِي مُتَبَايِنَةٍ وَشَفَرَاتِ رُمُوزٍ مُخْتَلِفَةٍ كَمَا يَكْتُبُ النَّاسُ وَيَتَكَلَّمُونَ بِلُغَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ . وَلَمَّا كَانَتِ الْحَاسِبَةُ بِلا عَقْلٍ مُفَكِّرٍ فَإِنَّهُ يَنْبَغِي تَعْلِيلُهَا بِالْمَعْلُومَاتِ بِطَرِيقَةٍ خَاصَّةٍ - بِوَاسِطَةِ الشَّفْرَةِ (الرُّمُوزِ) .

وَطَرِيقُ الدَّخْلِ الْأَكْثَرُ اسْتِعْمَالًا فِي تَقْدِيمِ الشَّفْرَةِ لِلْحَاسِبَةِ هِيَ وَحْدَةُ الْعَرْضِ الْبَصَرِيِّ (و. ع. ب.) وَالِبِطَاقَاتُ الْمُتَقَبَّةُ وَالشَّرِيطُ الْمِغْنَطِيسِيُّ أَوْ الْمُرَقِّيُّ وَقَارِئَاتُ الْوَنَائِقِ . وَتَحْمِيلُ الْبِطَاقَاتِ أَوْ الشَّرِيطُ الْمُرَقِّيُّ ثَقُوبًا دَقِيقَةً بِأَنَاطَةٍ مُحَدَّدَةٍ عَلَى أَعْمِدَةٍ فِي الْبِطَاقَةِ أَوْ عَلَى اتِّسَاعٍ عَرْضِ الشَّرِيطِ الْمُرَقِّيِّ . وَيُمَثِّلُ النَّسْخُ مِنْ هَذِهِ الثُّقُوبِ حَرْفًا أَوْ رَقْعًا . أَمَّا الْأَشْرِطَةُ الْمِغْنَطِيسِيَّةُ وَالْأَسْطُورَانَاتُ فَتُسَجَّلُ مِنْ جِهَازٍ يُشَبِّهُ الْأَلَةَ الْكَاتِبَةَ الْعَادِيَّةَ .

أَمَّا قَارِئَةُ الْوَنَائِقِ فَتُمْكِنُ الْحَاسِبَةُ مِنْ قِرَاءَةِ الْمَعْلُومَاتِ الَّتِي يَفْهَمُهَا النَّاسُ ، كَمَا فِي الشَّيْكَاتِ وَفَوَائِدِ الْكَهْرَبَاءِ . وَيُمْكِنُ كِتَابَةُ الْأَرْقَامِ أَوْ الْأَحْرُفِ عَلَى فَوَائِدِ الْكَهْرَبَاءِ بِالْيَدِ وَتَقْدِيمُهَا لِتَقْرَأَهَا الْحَاسِبَةُ ، كَمَا تُطْبَعُ شَيْكَاتُ الْمَصَارِفِ مُسَبِّقًا بِأَرْقَامٍ أَوْ رُمُوزٍ بِحِجْرِ مِغْنَطِيسِيٍّ . وَمِنْ الْأَمْثَلَةِ عَلَى الشَّفَرَاتِ الَّتِي يُمْكِنُ لِلْأَشْخَاصِ قِرَاءَتِهَا النَّوْعُ الَّذِي تَسْتَخْدِمُهُ وَحْدَةُ الْعَرْضِ الْبَصَرِيِّ (و. ع. ب.) .

564028 20 5269 50526976

أَرْقَامُ وَرُمُوزُ بِحَبْرٍ
مِغْطِيسِي

[illegible]

بطاقة مئة

شریط ورقی

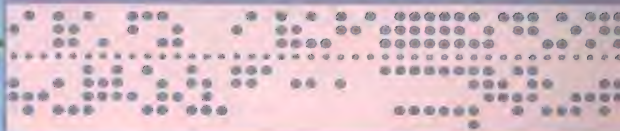
وَحْدَةُ الدَّخْلِ

تُوضَعُ البِطَاقَاتُ (أَوْ الشَّرِيطُ الْوَرَقِيُّ) الْمُشَفَّةُ فِي وَحْدَةِ الدَّخْلِ بِالْحَاسِبَةِ. وَهَذَا يَقُومُ آيَّةُ الْقِرَاءَةِ فِي الْحَاسِبَةِ بِتَرْجِمَةِ أَنْمَاطِ الثُّقُوبِ الْمُحَدَّدَةِ إِلَى نَبْضَاتٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ.

تُقَرَأُ البِطَاقَاتُ بِمُعَدَّلٍ ١٠٠٠ بِطَاقَةٍ فِي الدَّقِيقَةِ، وَعَلَى الشَّرِيطِ الْوَرَقِيِّ تَقَارِبُ السَّرْعَةُ ١٠٠٠ رَقْمٍ فِي الثَّانِيَةِ. وَكَلِمَاتُ وَسِلَّتِي الْقِرَاءَةِ تُعْتَبَرُ بَطِيئَةً بِالنِّسْبَةِ لِسُرْعَاتِ الْمُعَالَجَةِ الَّتِي تُقَاسُ بِالنَّوْنَاتِيَّةِ (جُزْءٌ مِنْ أَلْفٍ مَلِكُونٍ مِنَ الثَّانِيَةِ). وَقَدْ تَجَرَّي الْقِرَاءَةُ بِالضَّوِّ الْمُسَرَّبِ عَنِ الثُّقُوبِ لِيَسْقُطَ عَلَى طَبَقَةٍ مِنَ الْخَلَايا الْكَهْرَضَوِّيَّةِ الَّتِي تُحَوِّلُ النُّقْطَ الضَّوِّيَّةَ إِلَى نَبْضَاتٍ. أَوْ قَدْ تُمَرَّرُ البِطَاقَاتُ بَيْنَ أُسْطُوَانَةٍ مُوَحِلَةٍ لِلْكَهْرَبَاءِ وَسِلْسِلَةٍ مِنَ الْمُلَامِيسَاتِ السَّلْكِيَّةِ الدَّقِيقَةِ، فَحَيْثُ الثُّقُوبُ، تَمَسُّ الْمُلَامِيسَاتُ الْمُوَحِلَ مَسًّا لِحَظِيًّا فَتَنْبُعُ نَبْضَةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ إِلَى آيَّةِ الْقِرَاءَةِ، بَيْنَمَا لَا تَنْبُعُ نَبْضَةٌ حَيْثُ لَا ثُقُوبَ. وَهَكَذَا، يَتَحَوَّلُ النَّمْطُ الْمُرْمَزُ إِلَى سِلْسِلَةٍ نَبْضَاتٍ وَلَا نَبْضَاتٍ.

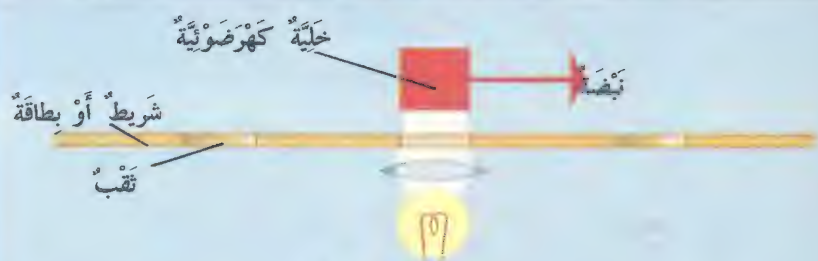
وَيُمْكِنُ لِأَجْهَزَةِ قِرَاءَةِ الْوَنَائِقِ أَوْ تَعْرِفِ الْأَرْقَامِ اسْتِخْدَامَ الْحِسِّ الْكَهْرَضَوِّيِّ لِتَمْيِيزِ أَشْكَالِ الْأَرْقَامِ أَوْ الرُّمُوزِ الْمَكْتُوبَةِ كَمَا فِي الْفَوَائِدِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ. وَفِي الشَّبَكَاتِ يَتَبَيَّنُ النَّمْطُ الْمَغْنَطِيسِيُّ لِلرَّقْمِ أَوْ الرَّمْزِ الْمُسَجَّلِ عَلَيْهَا. وَهَذِهِ الْأَجْهَزَةُ تُهَيَّئُ وَسِيلَةً دَقِيقَةً لِقِرَاءَةِ الْمُعْطِيَّاتِ وَلِكِنِّهَا لَا تَسْمَحُ بِالإِدْخَالِ الْمُبَاشِرِ إِلَى الْحَاسِبَةِ - فَهَذِهِ الْمُعْطِيَّاتُ يُسَجَّلُهَا أَوَّلًا عَامِلٌ مُسْتَحْدِمًا لَوْحَةً مَفَاتِيحَ كَالَّتِي فِي الآلَةِ الْكَاتِبَةِ الْعَادِيَّةِ.

وَمِنْ وَسَائِلِ الإِدْخَالِ الْمُهْمَّةِ إِلَى الْحَاسِبَةِ وَحْدَةُ الْعَرْضِ الْبَصَرِيِّ (و. ع. ب.). الْمُجْهَّزَةُ بِلَوْحَةِ مَفَاتِيحَ كَالآلَةِ الْكَاتِبَةِ، حَيْثُ تَطْهَرُ الْمُعْطِيَّاتُ الْمُدْخَلَةُ عَلَى سِتَارِ الْوَحْدَةِ لِلتَّحْقُقِ مِنْ دِقَّتِهَا وَصِحَّتِهَا قَبْلَ التَّسْجِيلِ.



شريط (ورقي) مثقب

قارئة الشريط



قارئة البطاقات

بطاقة ذات ٨٠ عمودا

تَسْجِيلُ الْمَعْلُومَاتِ عَلَى سَطُوحٍ مِغْنَطِيسِيَّةٍ

إِنَّ أَسَالِيبَ تَغْذِيَةِ الْحَاسِبِيَّةِ بِالْمَعْلُومَاتِ بِوَاسِطَةِ الْبِطَاقَاتِ وَالْوَنَاقِ هِيَ طَرِيقٌ مُجَرَّبَةٌ وَنَاجِحَةٌ. وَقَدْ تَوَازَدَ مُؤَخَّرًا اسْتِخْدَامُ مَوَادِّ أُخْرَى كَالْأَشْرِطَةِ الْمِغْنَطِيسِيَّةِ وَاللَّفَافِيزِ (الكَاسِيَتَاتِ) وَالْأَسِطِينَاتِ (الْأَسْطُونَاتِ الْمَرِنَةِ الصَّغِيرَةِ الشَّبِيهِ بِأَسْطُونَاتِ الْغَرَامُفُونِ).

وَتَمْتَنَزُّ الْوَسَائِلُ الْمِغْنَطِيسِيَّةُ بِسِرَاتٍ عِدَّةٍ، فَهِيَ أَمْتَنُ مِنَ الْوَرَقِ وَيُمْكِنُ رَكْمُ الْمَعْلُومَاتِ فِيهَا بِكَثَافَةٍ كَمَا يَسْهُلُ إِزَالَتُهَا، وَهِيَ إِلَى ذَلِكَ أَفْضَلُ لِلتَّدَاوُلِ مِنَ الْوَرَقِ أَوِ الْبِطَاقَاتِ. وَلَعَلَّ مِيزَتَهَا الْفُضْلَى هِيَ أَنَّهُ يُمَكِّنُ تَغْيِيرَ الْمُعْطِيَاتِ أَوْ حَذْفُهَا عَلَى الشَّرِيطِ أَوْ الْأَسِطِينَةِ نَفْسِيَّيْهَا.

فَالْمَعْلُومَاتُ عَلَى اللَّفِيفَةِ الظَّاهِرَةِ فِي الصَّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ مُسَجَّلَةٌ عَلَى شَكْلِ بُقْعٍ مِغْنَطِيسِيَّةٍ مُرْتَبَةٍ بِأَنَاطٍ تُمَثِّلُ رُمُوزًا أَوْ أَرْقَامًا. وَعِنْدَ قِرَاءَةِ اللَّفِيفَةِ يُعَاسُّ سَطْحُهَا الرُّؤُوسَ الْقَارِئَةَ الْكَاتِبَةَ - وَهِيَ سِلْسِلَةٌ مِلَافَاتٍ دَقِيقَةٍ تُسَجَّلُ (تُكْتَبُ) بِهَا الْمَعْلُومَاتُ أَوْ تُمْتَعَادُ (تُقْرَأُ).

وَيَسْتَعْمَلُ التَّسْجِيلُ عَلَى الْأَسِطِينَةِ بِطَرِيقَةٍ مُثَابِلَةٍ، إِلَّا أَنَّ التَّسْجِيلَ يَجْرِي فِي مَسَارَاتٍ دَائِرِيَّةٍ مُتَمَرِّكَةٍ عَلَى سَطْحِهَا. وَأَحْيَانًا يُسْتَعْمَلُ سَطْحٌ وَاحِدٌ مِنَ الْأَسِطِينَةِ، بَيْنَمَا يُسْتَعْمَلُ السَّطْحَانِ كِلَاهُمَا فِي بَعْضِ الْمُعْدَّاتِ لِتَسْجِيلِ الْمَعْلُومَاتِ.

(رَاجِعِ الصَّفْحَةَ ٤٤ لِمَزِيدٍ مِنَ الْمَعْلُومَاتِ)



صِفْرُ (ثَنَائِيّ)

- ↑ +



١ (ثَنَائِيّ)

رَأْسُ مِلَفٍّ + -



بُقْعَةٌ مُمَغْنَطَةٌ

الشَّرِيطُ

ش ج ←

الكَتَابَةُ عَلَى الشَّرِيطِ

ش ج ←

يَمُرُّ تَبَارٌ فِي مِلَفِّ الرَّأْسِ فَيَمَغْنِطُ بُقْعَةً عَلَى الشَّرِيطِ، مُسَجِّلًا رَقْمَ ١

مُسَجِّلَةٌ رَقْمُ صِفْرٍ (٠)

صِفْرُ (ثَنَائِيّ)

- ↑ +



١ (ثَنَائِيّ)

+ -



ش ج ←

قِرَاءَةُ الشَّرِيطِ

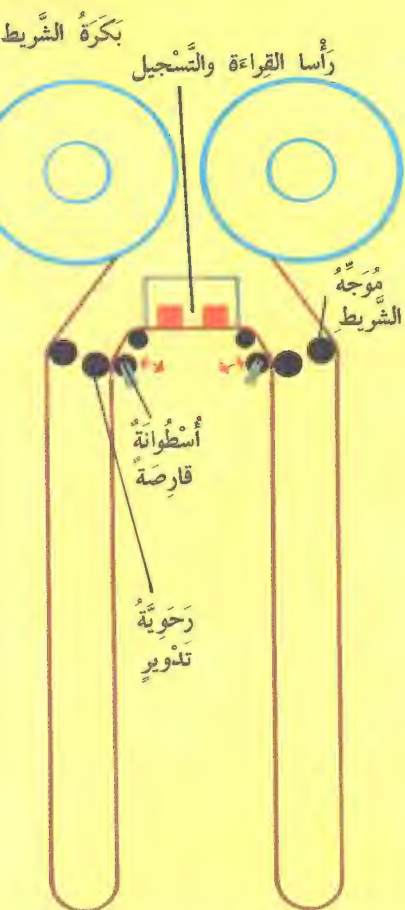
ش ج ←

عِنْدَ مُرُورِ الْبُقْعَةِ الْمُمَغْنَطَةِ عَلَى الرَّأْسِ الْقَارِئِ تُسْتَحَثُّ قُلُوبَةٌ فِي الْمِلَفِّ فِي أَحَدِ اتَّجَاهَيْنِ فَيَقْرَأُ رَقْمَ ١ أَوْ صِفْرٍ.

تفصيل وحدة الشريط المغنطيسي

يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ الشَّرِيطِ الْمَغْنَطِيسِيِّ لِإِدْخَالِ الْمَعْلُومَاتِ إِلَى الْحَاسِبَةِ أَوْ إِخْرَاجِهَا مِنْهَا أَوْ اخْتِزَانِهَا فِيهَا. وَيَتَسَعَّى الشَّرِيطُ ، كَمَا أَقْصَى ، لِتَسْعَةِ صُفُوفٍ مِنَ الْبَقَعِ الْمَغْنَطِيسِيَّةِ ، لِكُلِّ صَفٍّ (أَوْ مَسَارٍ) مِنْهَا رَأْسُ كِتَابَةٍ وَقِرَاءَةٍ خَاصَّةٍ مِنْ أَجْلِ تَسْجِيلِ الْمَعْلُومَاتِ أَوْ اسْتِعَادَتِهَا. وَيُحَوَّلُ الشَّرِيطُ مِنْ بَكْرَةٍ إِلَى أُخْرَى حَسَبَ الْحَاجَةِ إِلَى الْمَعْلُومَاتِ لِلْمُعَالَجَةِ فِي الْحَاسِبَةِ. لِذَا يَسْبِغِي تَجْهِيزُ الْحَاسِبَةِ بِآلِيَّةٍ وَقْفٍ وَتَدْوِيرٍ دَقِيقَةٍ تَتَأَلَّفُ عَادَةً مِنْ رَحْوِيَّةٍ تَدْوِيرٍ مُسْتَمِرَّةٍ الْحَرَكَهَ وَأَسْطُوَانَةٍ قَارِصَةٍ لِمَرْكَزَةِ الشَّرِيطِ (انْظُرِ الشَّكْلَ). وَلَا يُمْكِنُ التَّسْجِيلُ عَلَى الشَّرِيطِ أَوْ قِرَاءَتُهُ قَبْلَ بُلُوغِهِ السَّرْعَةَ الْكَامِلَةَ. لِذَلِكَ لَا تُسَجَّلُ الْمَعْلُومَاتُ فِي مَسَرٍّ طَوِيلٍ مُتَّصِلٍ بَلْ فِي مَجْمُوعَاتٍ أَوْ كُتَلٍ تَفْصِيلُ بَيْنَ الْوَاحِدَةِ وَالْأُخْرَى فُسْحَةً تَسْتَعْرِقُ فِتْرَةً التَّوَقُّفِ وَالتَّدْوِيرِ. وَيَبْلُغُ طَوْلُ هَذِهِ النُّسْخَةِ مَا بَيْنَ مَجْمُوعَتَيْنِ حَوَالَى ٢,٥ سَنِمِيمَتْرًا.

وَتُسْغَلُ مُحَرَّكَاتُ إِدَارَةِ الشَّرِيطِ كَهَرَبَائِيًّا ، وَهِيَ مَهِيَّةٌ لِضَمَانِ دَوْرَانِ الشَّرِيطِ بِسُرْعَةٍ ثَابِتَةٍ. وَلِإِمْكَانِيَّةِ الْوَقْفِ أَوْ عَوْدَةِ الدَّوْرَانِ فِي وَقْتٍ قَصِيرٍ جِدًّا. وَبِالْفِعْلِ فَإِنَّ تَسَارُعَ الشَّرِيطِ مِنْ سُرْعَةٍ ٢,٥ سم فِي الثَّانِيَةِ إِلَى سُرْعَتِهِ الْعَادِيَّةِ (حَوَالَى ١٩١ سم فِي الثَّانِيَةِ) يَتِمُّ فِي مَدًى لَا يَزِيدُ عَلَى جُزْأَيْنِ (أَوْ ثَلَاثَةِ أَجْزَاءٍ) فِي الْأَلْفِ مِنَ الثَّانِيَةِ. وَيَسْتَعْرِقُ التَّنَاصُرُ وَالْوَقْفُ الزَّمَنَ نَفْسَهُ كَذَلِكَ.



تَعْمَلُ الْأَنْشُوطَانِ فِي الشَّرِيطِ عَلَى مَنْعِ تَأَثُّرِ
عَمَلِيَّتِي التَّوَقُّفِ وَالدَّوْرَانِ بِعَطَالَةِ الْبَكَرَتَيْنِ.

كُلَّةُ مَعْلُومَاتٍ | فُسْحَةٌ مَا بَيْنَ كِلْتَابَتَيْنِ | كُلَّةُ مَعْلُومَاتٍ

شَرِيطٌ مِغْنَطِيسِيٌّ تُسَاعِيهِ الْمَسَالِكُ

التشفير أو الترميز (كتابة الشفرة أو الرموز)

يَجْرِي تَسْجِيلُ النُّبْضَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ الْمُبْتَعَثَةِ مِنْ آلِيَةِ الْقِرَاءَةِ فِي الْحَاسِبَةِ كَهْرَبَائِيًّا - وَهَذَا يَعْنِي تَسْجِيلَ الْمَعْلُومَاتِ الْمُشْتَلَكَةِ بِهَذِهِ النُّبْضَاتِ وَاخْتِزَانَهَا فِي سِجِلٍّ أَوْ مَخْزَنِ كَهْرَبَائِيٍّ لِلرُّجُوعِ إِلَيْهَا عِنْدَ الْحَاجَةِ فِي عَمَلِيَةِ حِسَابِيَّةٍ أَوْ سِوَاهَا. وَهَذَا شَبِيهُ نَوْْعًا بِالذَّاكِرَةِ الْبَشَرِيَّةِ الَّتِي تُحْتَزَنُ فِيهَا الْمَعْلُومَاتُ اسْتِعْدَادًا لِاسْتِحْضَارِهَا عِنْدَ الْحَاجَةِ.

وَقَدْ عَرَضْنَا سَابِقًا أُسْلُوبَ تَشْفِيرٍ مُلَائِمًا لِلْحَاسِبَةِ الرَّقْمِيَّةِ بِمُسْتَحْدِمِ نَوْعَيْنِ مِنَ التَّعْلِيمَاتِ فَقَطْ هُمَا النَّبْضُ وَاللَّابْضُ. وَنَعْرِفُ هَذَا بِالْأُسْلُوبِ الثَّنَائِسِيِّ (انْظُرْ صَفْحَةَ ٣٦) وَتُمَثَّلُ فِيهِ الْمَعْلُومَاتُ بِالْأَرْقَامِ - مَثَلًا: «نَبْضُ» = ١ ، «لَّابْضُ» = صِفَر (٠).

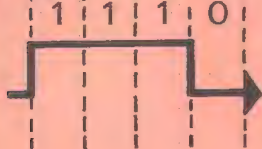
وَيَبِينُ الرَّسْمُ الْمُتَابِلُ كَيْفِيَّةَ تَحْوِيلِ مِثْلِ هَذِهِ الْمَعْلُومَاتِ مِنْ آلِيَةِ الْقِرَاءَةِ إِلَى سِجِلٍّ. وَالسَّجِلُّ الظَّاهِرُ هُوَ سِجِلُّ أَنْزِياجِيٍّ ... وَسَبَبُ تَسْمِيَّتِهِ بِذَلِكَ أَنَّ وُصُولَ النَّبْضَةِ الْأُولَى (أَوْ اللَّابْضِ) يُرِيحُ الْمَعْلُومَاتِ الْمُخْزَنَةَ أَصْلًا عَلَى السَّجِلِّ مَوْقِعًا وَاحِدًا إِلَى الْيَمِينِ ، (فِي الْحَالَةِ الْمُبَيَّنَةِ بُدِيَئًا بِالسَّجِلِّ خَالِيًا) - وَهَكَذَا يَتَوَارَفُ مَوْقِعُ خَالٍ فِي أَقْصَى الْيَمَارِ لِتُسَجَّلَ فِيهِ النَّبْضَةُ الَّتِي اسْتَارَتْ الرُّجُوحَةَ. وَتَتَكَرَّرُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ عِنْدَ وُصُولِ كُلِّ إِشَارَةٍ نَبْضٍ أَوْ لَّابْضٍ حَتَّى يَمْتَلِئَ السَّجِلُّ بِكَامِلِهِ.

لَقَدْ ذَكَرْنَا سَابِقًا أَنَّ «الْقِرَاءَةَ» هِيَ تَلْقَى الْمَعْلُومَاتِ الْمُرْمَزَةَ مِنْ الْبِطَاقَاتِ (أَوْ الشَّرِيطِ الْوَرَقِيِّ) الْمُشْفَّرِ ، وَنَدَّكُرُ هُنَا أَنَّ «الْكِتَابَةَ» هِيَ تَسْجِيلُ هَذِهِ الْمَعْلُومَاتِ وَاخْتِزَانُهَا لِلاِسْتِخْدَامِ مُسْتَقْبَلًا.

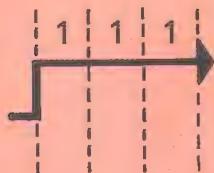


سَجِّلْ أَنْزِيحِي خَالٍ

النُّبْضَاتُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ



سَجِّلَ الرَّقْمُ الثَّنَائِيَّ الْأَوَّلُ (الْمَوْضِعُ الْأَوَّلُ)



سَجِّلَ الرَّقْمُ الثَّنَائِيَّ الثَّانِي (الْمَوْضِعُ الثَّانِي)



سَجِّلَ الرَّقْمُ الثَّنَائِيَّ الثَّلَاثِ (الْمَوْضِعُ الثَّلَاثِ)



سَجِّلَ الرَّقْمُ الثَّنَائِيَّ الرَّابِعَ (الْمَوْضِعُ الرَّابِعُ)



وَهُنَا اكْتَمَلَتِ الْكَلِمَةُ وَاخْتَرْتُ

الْكَلِمَةُ ١١١٠١ ذَاتُ الْأَرْقَامِ الثَّنَائِيَّةِ الْخَمْسَةِ وَقَدْ سَجَّلْتُ
وَحُزِنَتْ فِي سَجِّلِ أَنْزِيحِي

لَا يَسْتَطِيعُ الْإِنْسَانُ تَذَكُّرُ كُلِّ مَا يَدْخُلُ ذَهْنَهُ ، وَتَبْقَى مَعْلُومَاتُهُ الْعَامَّةُ ، مَهْمَا اتَّسَعَتْ ، مَحْدُودَةً . وَلِكَيْتَهُ قَادِرٌ عَلَى الرَّجُوعِ إِلَى مُخْتَلِفِ أَنْوَاعِ الْكُتُبِ لِيَجِدَ فِيهَا مَا يَحْتَاجُهُ مِنْ مَعْلُومَاتٍ . فَهَذِهِ الْكُتُبُ هِيَ سِجَلَاتٌ لِلْمَعْلُومَاتِ يَعِيدُ إِلَيْهَا الْمُرْاجِعُ فِي مَكْتَبَتِهِ أَوْ فِي سِوَاهَا مِنْ حِينٍ لِآخَرٍ .

وَمِنْ أَهَمِّ مَعَالِمِ الْحَاسِبَةِ الْحَدِيثَةِ قُدْرَتُهَا عَلَى اسْتِعَابِ كَمِّيَّاتٍ كَبِيرَةٍ مِنَ الْمَعْلُومَاتِ يُمكنُ الرَّجُوعُ إِلَيْهَا عِنْدَ الْإِقْتِضَاءِ . وَحِينَ نَعْلَمُ أَنَّ السِّجَلَاتِ هِيَ مُسَوَّدَاتٌ صَغِيرَةٌ عَامِلَةٌ تُسْتَخْدَمُ غَالِبًا فِي الْعَمَلِيَّاتِ الْحِسَابِيَّةِ وَأَنَّ سَعَتَهَا لِتُخْزِنَ الْمَعْلُومَاتِ مَحْدُودَةٌ جِدًّا . لِذَا ، كَانَ مِنَ الضَّرُورِيِّ الْإِسْتِعَانَةُ بِجِهَازٍ تَخْزِينٍ إِضَافِيٍّ تُحْفَظُ فِيهِ الْمَعْلُومَاتُ بِشَكْلِ أَجْنَدِيَّةٍ رَقِيعَةٍ لِمَدَى أَبْقَى وَأَطْوَلَ ، وَعِنْدَ الْحَاجَةِ تُسْتَخْرَجُ الْمَعْلُومَاتُ ، كَمَا الْكِتَابُ مِنَ الْمَكْتَبَةِ ، لِلْمُعَالَجَةِ فِي السِّجَلَاتِ ، ثُمَّ تُعَادُ إِلَى الْمَخْزَنِ بَعْدَ الْإِنْتِهَاءِ مِنْهَا . وَيُمْكِنُ دَوْمًا إِزَالَةُ الْمَعْلُومَاتِ الَّتِي قَدِمَ عَهْدُهَا لِتَحُلَّ مَكَانَهَا مُعْطِيَاتٌ جَدِيدَةٌ .

وَهَذَا لِكَ عِدَّةِ أَنْوَاعٍ مِنَ أَنْظِمَةِ التَّخْزِينِ قَبْدَ الْإِسْتِعْمَالِ حَالِيًا مُعْظَمُهَا مِغْطَيسِيٌّ ، وَسَعَالِجُ هَذِهِ الْأَنْظِمَةِ فِي الْفُصُولِ الْقَلِيلَةِ الْقَادِمَةِ . إِنَّ لِكُلِّ مِنْ هَؤُلَاءِ الْأَنْظِمَةِ حَسَانَتَيْنِ وَسَيِّئَتَيْنِ ، فَبَعْضُهَا أَكْثَرُ فَعَالِيَّةٌ وَلَكِنَّهُ عَالِي الْكُلْفَةِ جِدًّا بِالنِّسْبَةِ لِكَثَرِ مِنْ مَجَالَاتِ اسْتِخْدَامِ الْحَاسِبَاتِ . وَبَعْضُهَا ذُو سَعَةٍ كَبِيرَةٍ جِدًّا ، وَبَعْضُهَا الْآخَرُ سَرِيعٌ جِدًّا . وَبِصُورَةٍ عَامَّةٍ فَإِنَّ مَخَازِنَ الْحَاسِبَاتِ الْمِثْلِيَّ هِيَ الْخِيَارُ وَسَطٌ بَيْنَ الْخَصَائِصِ الْمُتَبَايِنَةِ مِنْ حَيْثُ السَّرْعَةُ وَالْكُلْفَةُ وَسَهُولَةُ الْإِسْتِعْمَالِ .



وَحْدَةُ الْأَشْرَطَةِ الْمَغْنِطِيَّةِ



وَحْدَةُ الْأَسْطُوَانَاتِ الْمَغْنِطِيَّةِ

الكلمات والرقميات (الأرقام الثنائية) والعناوين

كلمة الحاسبة هي مجموعة نسبية من الأرقام الثنائية (أو الرقميات) ذات المعنى الخالص للحاسبة. وتعامل مجموعة الأرقام الثنائية التي تولف حرفاً أو رقماً عددياً كوحدة مستقلة تُسمى مجموعة رقمية (بايت). ويعرف عدد الأرقام الثنائية أو المجموعات الرقمية التي تولف كلمة بطول الكلمة ، وقد يبلغ عددها الخمسين ، بيد أن هذا العدد يختلف تبعاً لتنظيم الحاسبة.

إن باستطاعة مخزن المعالج المركزي في الحاسبة ومحتوياته استيعاب عدة ملايين من الكلمات ، لكن السعة في معظم أنظمة الحاسبات تتراوح بين ١٦ و ٢٥٦ ألف كلمة وهي في تزايد مستمر. ونحتاج في كل عملية إلى اختيار عدد معين من هذه الكلمات ، فإذا لم تكن مواقعها محددة بدقة فالح عملية لن تتم. والواقع أن المخزن مقسم إلى حُجرات أو مواقع ، في كل موقع منها كلمة ولكل موقع رقم متسلسل هو العنوان.

وكلمات الحاسبة على نوعين : كلمات التعليمات وهي الأوامر الموجهة إلى الحاسبة وكلمات المعطيات وهي تمثل الأرقام التي ستستخدمها الحاسبة في حساباتها. وتنقسم كلمة التعليمات بدورها إلى جزأين : أولهما شفرة التشغيل وهي تُحدد بشكل أعداد العملية المراد إجراؤها ، والثاني يحتوي عنوان أو عناوين كلمات المعطيات المراد استخدامها في عملية الحساب. ويراوح عدد العناوين المستخدمة في حساب معين بين واحد وثلاثة ، وغالباً ما يكون واحداً أو اثنين. وتبين الجدول المقابل كمية احتواء كلمات التعليمات للمعلومات في مختلف الأنظمة.

التعليمة (الأمر)

شَفْرَةُ التَّشْغِيلِ	عُنْوَان ١	عُنْوَان ٢	عُنْوَان ٣
-----------------------	------------	------------	------------

← كلمة واحدة →

نِظَامُ العُنَاوِينَ الثَّلَاثِي

شَفْرَةُ التَّشْغِيلِ	الْعَمَلِيَّةُ الْمَطْلُوبَةُ مِنَ الْحَاسِبَةِ تَنْفِذُهَا
العُنْوَان ١	عُنْوَانُ قِطْعَةِ الْمَعْطِيَاتِ الْأُولَى
العُنْوَان ٢	عُنْوَانُ قِطْعَةِ الْمَعْلُومَاتِ الثَّانِيَةِ
العُنْوَان ٣	العُنْوَانُ الَّذِي سَتُوضَعُ فِيهِ النَتِيجَةُ

نِظَامُ العُنَاوِينَ الثَّنَائِي

شَفْرَةُ التَّشْغِيلِ	الْعَمَلِيَّةُ الْمَطْلُوبَةُ مِنَ الْحَاسِبَةِ تَنْفِذُهَا
العُنْوَان ١	عُنْوَانُ قِطْعَةِ الْمَعْلُومَاتِ الْأُولَى
العُنْوَان ٢	عُنْوَانُ قِطْعَةِ الْمَعْلُومَاتِ الثَّانِيَةِ

نِظَامُ العُنْوَانِ الْوَاحِدِ

شَفْرَةُ التَّشْغِيلِ	الْعَمَلِيَّةُ الْمَطْلُوبَةُ مِنَ الْحَاسِبَةِ تَنْفِذُهَا
العُنْوَان	عُنْوَانُ الْمَعْطِيَاتِ

مَخَزَنُ الحَلَقَاتِ المُمَغْنَطَةِ

تَعْتَمِدُ سُرْعَةُ العَمَلِيَّاتِ الحِسَابِيَّةِ فِي الحَاسِبَةِ عَلَى الزَّمَنِ الَّذِي يَتِمُّ فِيهِ انْتِقَالُ عَدَدَتَيْنِ مِنَ المَخَزَنِ وإِعَادَةِ النَتِيجَةِ إِلَيْهِ. فَالْمُهْمُ إِذَنْ هُوَ الحُصُولُ عَلَى سُرْعَةٍ قُصْوَى فِي الوُصُولِ إِلَى الأَعْدَادِ.

وَمِنْ أَنْوَاعِ المَخَازِنِ العَالِيَةِ السَّرْعَةِ والشَّائِعَةِ الإِسْتِعْمَالِ وبِخَاصَّةِ المُعَالِجِ انْمَرْكَزِيٍّ فِي الحَاسِبَةِ نَوْعٌ يَسْتَعْدِمُ حَلَقَاتِ الفِرَايْتِ - وَهِيَ حَلَقَاتٌ خَزْفِيَّةٌ صَغِيرَةٌ قَابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ، لَا يَزِيدُ حَجْمُ الوَاحِدَةِ مِنْهَا عَلَى حَجْمِ النُّقْطَةِ فِي الآلَةِ الكَاتِبَةِ. وَتُسَمَّى الحَلَقَةُ نَوَاةً وَيُمْكِنُ مَغْنَطَتُهَا بِإِحْدَى حَالَتَيْنِ لِيُمَثِّلَ الوَاحِدَ أو الصُّفْرَ فِي النِّظَامِ الثَّنَائِيِّ. وَتُسَلِّكُ الحَلَقَاتُ فِي شَبَكَاتٍ سِلْكِيَّةٍ فِي نِقَاطِ تَقَاطُعِ الأسلاكِ. وَلَا يُمْكِنُ تَحَوُّلُ المَغْنَطَةِ فِي الحَلَقَةِ مِنْ إِحْدَى حَالَتَيْ التَّمْغِنِ إِلَى الأُخْرَى (وَتُسَمَّى التَّبْدِيلُ) إِلَّا بِإِمْرَارِ نَبْضَةٍ تَبَارِئَةٍ عِبْرَ كُلِّ مِّنَ السُّلُكَيْنِ اللَّذَيْنِ يَصِلَانِ تِلْكَ الحَلَقَةَ وَحَدَّاهُمَا لَا غَيْرَ. أَمَّا السُّلُكُ الثَّلَاثُ وَهُوَ سِلْكُ الحِجْسِ فَيَسْتَعْدِمُ لِقْرَاعَ المَعْلُومَاتِ المَخْزُونَةِ.

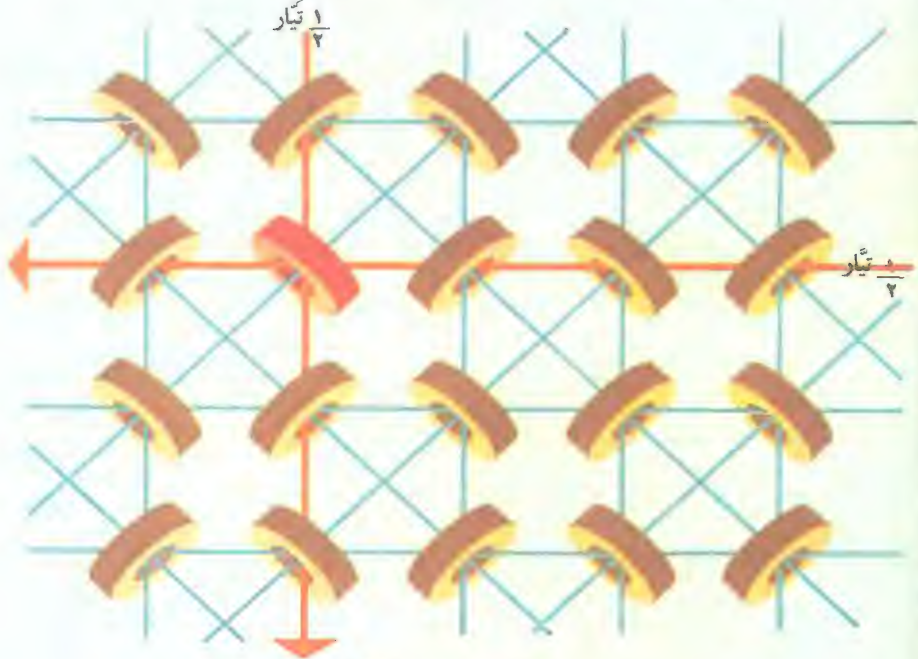
وَلَمَّا كَانَ وَقْتُ الوُصُولِ إِلَى أَيِّ كَلِمَةٍ فِي المَخَزَنِ مُتَسَاوِيًا، فَإِنَّهُ كَثِيرًا مَا يُطْلَقُ عَلَى مَخَازِنِ الحَلَقَاتِ هَذِهِ اسْمُ المَخَازِنِ المُتَسَاوِيَةِ زَمَنِ الوُصُولِ (وَأحيانًا مَخَازِنُ الوُصُولِ العَشَوَائِيِّ). وَبِاسْتِطَاعَةِ الحَاسِبَاتِ المُجَهَّزَةِ بِمَخَازِنِ مُثَابِلَةِ القِيَامِ بِأَكْثَرِ مِنْ ١٠٠٠ مِلْيُونِ عَمَلِيَّةٍ جَمْعٍ فِي الثَّانِيَةِ. وَتُخْزِنُ مَخَازِنُ الحَاسِبَاتِ الإِلِكْتَرُونِيَّةِ الحَدِيثَةِ بِالنَّمُشِ عَلَى شَقَفٍ مِنْ السُّلَيْكُونِ تُسَمَّى شَيْءَ مُوَصَلَاتِ أُكْسِيدِيَّةِ المَعْدِنِ، وَلَا تَخْتَلِفُ طَرِيقَتَا الكِتَابَةِ والقِرَاءَةِ فِيهَا عَنْهُمَا فِي حَلَقَاتِ الفِرَايْتِ.

حَلَقَةٌ أَوْ نَوَاةُ الْفِرَايْتِ



مَغْنَطَةُ الْحَلَقَةِ

- (أ) تُسْغِطُ نَبْضَةُ تَبَارِيَةِ الْحَلَقَةِ ، فَيُسْجَلُ الثَّانِي ١ .
 (ب) وَعِنْدَ زَوَالِ الْمَغْنَطَةِ تَبْقَى النِّبْضَةُ .
 (ج) ثُمَّ تَعْكِسُ نَبْضَةُ تَبَارِيَةِ عَكْسِيهِ الْإِتْجَاهِ مَغْنَطَةُ الْحَلَقَةِ فَيُسْجَلُ الثَّانِي (٢) .



جُرْءٌ مِنْ مَخَزَنِ حَلَقَاتٍ مُمَغْنَطَةٍ

يَمُرُّ التَّيَّارُ الْإِزْمُ لِيُبَدِّلَ مَغْنَطَةَ الْحَلَقَةِ مُنَاصَفَةً عَبْرَ سَبْلِكِ أَفْقِيٍّ ، وَآخَرَ عَمُودِيٍّ ، بِحَيْثُ لَا يَتَلَمَّى التَّيَّارُ الْكَامِلَ سِوَى الْحَلَقَةِ الْوَاقِعَةِ عِنْدَ تَقَاطُعِ السَّلَكَيْنِ . وَهَكَذَا يُمَكِّنُ تَبْدِيلُ مَغْنَطَةِ أَيِّ حَلَقَةٍ دُونَ التَّأْثِيرِ فِي مَا عَدَاهَا . أَمَّا أَسْلَاكُ الْحِسِّ فَتُسْتَخْدَمُ عِنْدَ الْقِرَاءَةِ .

البوابات والمسالك العامة

لِكَيْ تَتَفَهَّمُوا مَا يَجْرِي فِي الْحَاسِبَةِ عِنْدَ تَحْرِيلِ الْأَعْدَادِ حَوْلَ الْمُعَالِجِ
الْمَرْكَزِيِّ عَلَيْنَا أَنْ نَفَكِّرَ بِمَقْهُومِ النَّبْضَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ الْقَصِيرَةِ الَّتِي تَدُومُ
وَاحِدَتُهَا حَوْلَى جُزْءٍ مِنْ مِلْيُونٍ مِنَ الثَّانِيَةِ. هَذِهِ النَّبْضَاتُ تَتَّبَعُ
كَالرَّصَاصَاتِ مِنْ مِدْفَعٍ رَشَاشٍ وَلَكِنْ بِسُرْعَةٍ تَفُوقُهَا أَلْفَ الْمَرَّاتِ ،
وَنُعرفُ الْأَسْلَاحَ الَّتِي تَسْرِي عِبْرَهَا النَّبْضَاتُ مِنْ سِجِلٍّ إِلَى آخَرٍ بِالْمَسَالِكِ
الْعَامَّةِ ؛ يَتِمُّ بِطَلْقِ عَلَى الْمَفَاتِيحِ الْإِلِكْتُرُونِيَّةِ ، الَّتِي تُفْتَحُ لِتُلْقِيَ النَّبْضَةَ أَوْ تُغْلَقُ
لِإِعْتِرَاضِهَا ، اسْمُ الْبَوَابِ .

تُرْسَلُ الْأَعْدَادُ مُنْتَلَةً بِأَنْمَاطِ النَّبْضِ وَاللَّابِضِ عِبْرَ الْمَسَالِكِ الْعَامَّةِ
بِسُرْعَةٍ فَائِقَةٍ ، وَتُفْتَحُ لَهَا الْبَوَابُ الْمُنَاسِبَةُ أَوْ تُعْتَزَّضُهَا حَسَبَ مَا يَلْزَمُ . وَفِي
الرَّسْمِ الْمُقَابِلِ بَيَانٌ لِامْكَانِيَّةِ إِرسَالِ الْأَعْدَادِ مِنْ أَيِّ سِجِلٍّ مِنَ السَّجَلَاتِ
الثَّلَاثَةِ أَوْ ب وَجْهٍ عِبْرَ الْمَسَالِكِ الْعَامَّةِ الْمُؤَدِّيَةِ إِلَى جِهَازِ الْجَمْعِ وَإِعَادَةِ
النَّاتِجِ مِنْ ثُمَّ إِلَى السَّجَلَاتِ أَوْ ب وَجْهٍ .

وَهَكَذَا يَتَبَيَّنُ لَنَا أَنَّهُ يُمَكِّنُ إِحْدَاثَ مَسَالِكٍ عَدِيدَةٍ مُخْتَلِفَةٍ فِي الْحَاسِبَةِ
خِلَالَ جُزْءٍ مِنَ الثَّانِيَةِ عَنْ طَرِيقِ التَّحْكُمِ فِي الزَّمَنِ الَّذِي تَتَفَتَّحُ فِيهِ
مَجْمُوعَةُ مِنَ الْبَوَابِ . وَتُحَدَّدُ سُرْعَةُ الْعَمَلِيَّاتِ الْحَاسِبِيَّةِ فِي الْحَاسِبَةِ بِكَلِمَاتِنَا
السُّرْعَتَيْنِ : سُرْعَةُ انْتِقَاءِ الْمَعْلُومَاتِ مِنَ الْمَوَاقِعِ الْمُخْتَلِفَةِ وَالسُّرْعَةُ الَّتِي يَتِمُّ
بِهَا إِحْدَاثُ الْمَسَالِكِ .

المَسَالِكُ الْعَامَّةُ

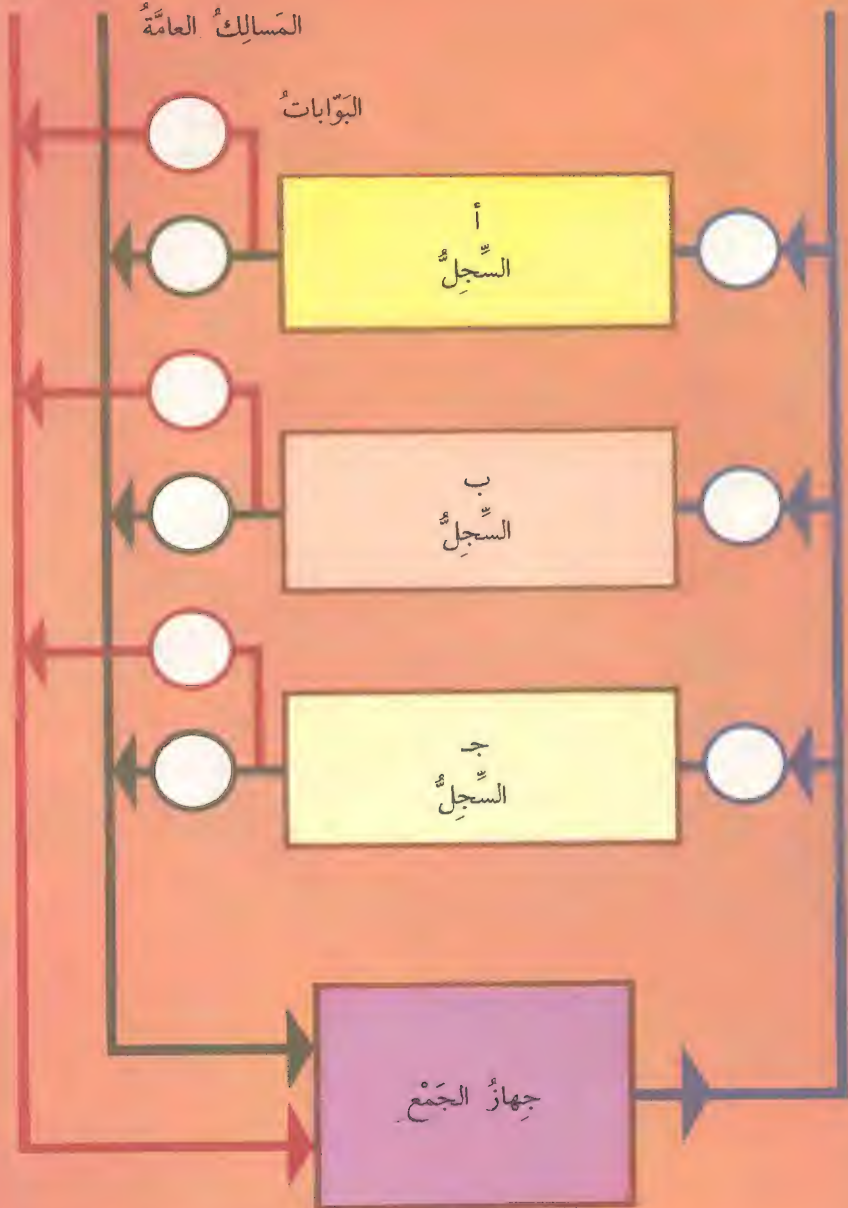
البَوَابُ

أ
السَّجِلُ

ب
السَّجِلُ

ج
السَّجِلُ

جِهَازُ الْجَمْعِ



حِسَابُ الحَاسِبَاتِ

تُرْتَّبُ الدَّارَاتُ الْإِلِكْتَرُونِيَّةُ الْمُسْتَحْدَمَةُ فِي الْحَاسِبَةِ بِحَيْثُ يُسَكِّنُ اسْتِعْمَالُ الْأَنْمَاطِ الْمُرْمُوزَةِ عَلَى بِطَاقَاتٍ (أَوْ أَشْرِطَةٍ) الْإِدْخَالَ لِإِجْرَاءِ الْعَمَلِيَّاتِ الْحِسَابِيَّةِ - وَذَلِكَ فِي وَحْدَةٍ خَاصَّةٍ تُسَمَّى وَحْدَةُ الْحِسَابِ. وَقَبْلَ التَّنَطُّقِ إِلَى شَرْحِ كَيْفِيَّةِ ذَلِكَ فَلْنَرِ نَوْعِيَّةَ الْحِسَابِ الَّتِي تَتَطَلَّبُ مِنَ الْحَاسِبَةِ إِجْرَاءُهُ. مِنَ الْمَعْرُوفِ أَنَّ الْعَمَلِيَّاتِ الْحِسَابِيَّةَ الطَّوِيلَةَ وَالْمُعَقَّدَةَ يُمَكِّنُ إِجْرَافَهَا بِتَحْلِيلِهَا إِلَى عَدَدٍ مِنَ الْعَمَلِيَّاتِ الْبَسِيطَةِ الْمُتَرَابِطَةِ بِتَسْلُسُلٍ صَحِيحٍ لِإِعْطَاءِ الْجَوَابِ النَّهَائِيِّ. وَالْعَمَلِيَّاتُ الْحِسَابِيَّةُ الْمُسْتَعْمَلَةُ غَالِبًا هِيَ عَمَلِيَّاتُ الْجَمْعِ وَالْفَتْحِ وَالضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ، وَوَحْدَةُ الْحِسَابِ مُصَمَّمَةٌ خَاصَّةً لِلْقِيَامِ بِهَذِهِ الْعَمَلِيَّاتِ.

وَلَعَلَّ الْقُرَاءَ الَّذِينَ رَأَوْا أَوْ اسْتَعْدَمُوا مَكْنَةَ حَاسِبَةٍ يَدَوِيَّةٍ الْإِدَارَةَ يَذْكُرُونَ أَنَّ بَرَمَ سَاعِدِ التَّدْوِيرِ بِاتِّجَافِ حُرُوكَةِ عَقَارِبِ السَّاعَةِ يُضَيِّفُ الْعَدَدَ فِي سِجِلٍّ مُعَيَّنٍ إِلَى مُحْتَوِيَاتِ سِجِلٍّ آخَرَ، يَتِمُّ إِدَارَتُهُ فِي اتِّجَافٍ مُعَاكِسٍ يَطْرَحُ الْعَدَدَ مِنْ عَدَدٍ آخَرَ. وَبُسْكُنُ تَحْرِيكِ الْأَعْدَادِ فِي سِجِلٍّ مَا يَمِينًا أَوْ يَسَارًا بِوَاسِطَةِ مِقْبَسٍ آخَرَ لِإِجْرَاءِ عَمَلِيَّاتِي الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ. وَتَقَوْمُ الدَّارَاتُ الْإِلِكْتَرُونِيَّةُ فِي وَحْدَةِ الْحِسَابِ فِي الْحَاسِبَةِ بِالْعَمَلِيَّاتِ نَفْسِهَا، وَلَكِنَّهَا تَعْمَلُ طَبْعًا بِطَرِيقَةٍ أَسْرَعَ كَثِيرًا جِدًّا مِنَ الْمَكْنَةِ الْحَاسِبَةِ الْيَدَوِيَّةِ.

ب ١ ب ٢ ب ٣ ب ٤ ب ٥ ب ٦ ب ٧ ب ٨ ب



ثَقُوبُ اسْتِقْبَالِ الْمُسْتَنَةِ

يَبَيِّنُ الشَّكْلُ كَيْفِيَّةَ تَرْمِيزِ الْمُعْطَيَاتِ الْعَدَدِيَّةِ أَوْ
الْأُبْجَدِيَّةِ عَلَى شَرِيطِ وَرَقِيٍّ ثَانِيٍّ التَّقْيِيبِ قَبْلَ
إِذْخَالِهَا إِلَى الْمَخْزَنِ وَاسْتِخْدَامِهَا فِي وَحْدَةِ
الْحِسَابِ

نَبْضٌ

لَا نَبْضٌ

الحِسابُ الثَّنَائِيُّ

رَأَيْنَا سَابِقًا أَنَّ الْمَعْلُومَاتِ تَنْتَقِلُ عَبْرَ الْمَسَالِكِ الْعَامَّةِ فِي الْحَاسِبَةِ عَلَى شَكْلِ نَبْضٍ أَوْ لَانْبْضٍ فَلَوْ اعْتَبَرْنَا الْوَاحِدَةَ مِنْ هَاتَيْنِ رَقْمًا فَإِنَّ عَلَى وَحْدَةِ الْحِسَابِ أَنْ تُجْرِيَ حِسَابُهَا بِوَاسِطَةِ رَقْمَيْنِ فَقَطْ بَدَلًا مِنَ الْعَشْرِ الْأَرْقَامِ الَّتِي نَسْتَخْدِمُهَا فِي حِسَابَاتِنَا الْعَادِيَّةِ. وَالنِّظَامُ الَّذِي يَسْتَخْدِمُ عَشْرَةَ أَرْقَامٍ هُوَ النَّظَامُ الْعَشْرِيُّ يَنْمُو يُسَمَّى النَّظَامُ الَّذِي يَسْتَخْدِمُ رَقْمَيْنِ فَقَطْ النَّظَامُ الثَّنَائِيُّ. وَالرَّقْصَانِ الْمُسْتَخْدَمَانِ فِي النَّظَامِ الثَّنَائِيِّ هُمَا الصُّفْرُ (٠) وَالوَاحِدُ (١) ، بِحَيْثُ تُمَثِّلُ الْبُضَّةُ وَاحِدًا وَاللَّابُضَّةُ صِفْرًا (وَيُسَكِّنُ أَنْ يَكُونَ الْعَكْسُ صَحِيحًا وَلَكِنَّا لَنْ نَسْتَخْدِمَهُ).

وَيُزَيِّنُ الْمَثَلَانِ الْوَاردَانِ فِي أَعْلَى الصَّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ طَرِيقَةَ تَأْلِيفِ النَّظَامَيْنِ الْعَدَدِيَّيْنِ. وَالطُّلَّابُ الْمُلِمُّونَ بِقَوَاعِدِ الْحِسَابِ يَعْرِفُونَ أَنَّ الْجَمْعَ وَالطَّرْحَ يَتَّبَعَانِ قَوَاعِدَ ثَابِتَةً وَأَنَّهُ يُمَكِّنُ وَضْعُ جَدْوَلَيْنِ وَاحِدٍ لِلْجَمْعِ وَآخَرَ لِلطَّرْحِ لِإِعْطَاءِ الْجَوَابِ فِي جَمْعِ أَيْ عَدَدَيْنِ أَوْ طَرَحِهِمَا. أَمَّا فِي الْحِسَابِ الثَّنَائِيِّ فَهَذَاكَ أَرْبَعَةُ مَدَاخِلَ فِي كُلِّ جَدْوَلٍ كَمَا تَرَى فِي الصَّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ. وَنُبْنِي لَكَ مُرَاقِبَةً هَذَيْنِ الْجَدْوَلَيْنِ بِعَيْنَايَةٍ وَأَنْتَ تُتَابِعُ مِثَالِي الْجَمْعِ وَالطَّرْحِ الْمُعْطَيْنِ بِالنِّظَامِ الثَّنَائِيِّ.

أَمثلةٌ على حسابِ الحاسباتِ

يُكتبُ العددُ العشريُّ هكذا :

$$1 \times 8 + 10 \times 3 + 100 \times 6 + 1000 \times 5 = 5638$$

$$10 \times 8 + 100 \times 3 + 1000 \times 6 + 10000 \times 5 =$$

ويُكتبُ العددُ الثنائيُّ هكذا :

$$2 \times 1 + 2 \times 0 + 2 \times 1 + 2 \times 1 = 1101$$

$$1 \times 1 + 2 \times 0 + 4 \times 1 + 8 \times 1 =$$

$$13 \text{ كعددٍ عشريٍّ} =$$

ومتى عرفنا طريقة التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري وبمعاونة جدولي الجمع والطرح يمكننا حل بعض الأمثلة :

جدول الطرح

0 +	1 +	
0	1	0 -
1	0	1 -

(نستعير 1 من المَنْزلة التالية)

$$\begin{array}{r} 1101 \\ - 0111 \\ \hline 0110 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13 \\ - 7 \\ \hline 6 \end{array}$$

جدول الجمع

1 +	0 +	
1	0	0 +
0	1	1 +

(1 + أي باليد 1، يُرحَّل إلى المَنْزلة التالية)

$$\begin{array}{r} 0111 \\ + 0110 \\ \hline 1101 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ + 6 \\ \hline 13 \end{array}$$

يُطلق على مجموعة التعليمات (أو الأوامر) المنطوقة إلى الحاسبة اسم البرنامج. والمرحلة الأولى في إعداد هذا البرنامج هي رسم مخطط لسيير العمليات فيه - وفي الصفحة المقابل ل نموذجان لبرمجة هذا المخطط. والمخطط يتألف من أطر صندوقية متصلة يكتب داخل كل منها العمل أو الحساب المقرر إجراؤه في كل خطوة. وأحد أهم أنواع هذه الأطر هو إطار القرار الذي تطرح فيه الأمثلة. والأجوبة الوحيدة الممكنة هي «نعم» أو «لا». وإذا ما بدا لك أن هذا أبسط من أن يقد في حل مسألة معتقدة متشابهة، فتذكر أن بإمكان الحاسبة طرح قرابة نصف مليون سؤال في الثانية.

إن تحويل العمل المقرر في كل إطار إلى رموز عددية (وهي لغة الآلة) هو أمر مجهود يستعين فيه المبرمج بلغة وسيطة (لغة عالية المستوى) لترجم فيما بعد بواسطة برنامج رئيس جاهز هو البرنامج المترجم إلى لغة الآلة. وتستخدم حالياً عدة لغات عالية المستوى أشهرها كويول (اللغة العامة المكمية للأعمال التجارية) وبيسك (شفرة التعليمات الرمزية العامة للأغراض للمبتدئين) وبي إل ١ (لغة البرمجة ١) وفورتران (ترجمة الصيغ) وآر بي جي (مولد البرنامج التقريري).

والبرمجة بلغة الآلة أمر لا يجيده إلا المختصون من ذوي التدريب العالي، أما البرمجة بلغة عالية المستوى فأمر يتيسر أداة للكثيرين شرط أن يعطوا الوقت الكافي يتعلم القواعد المتوجب اتباعها.



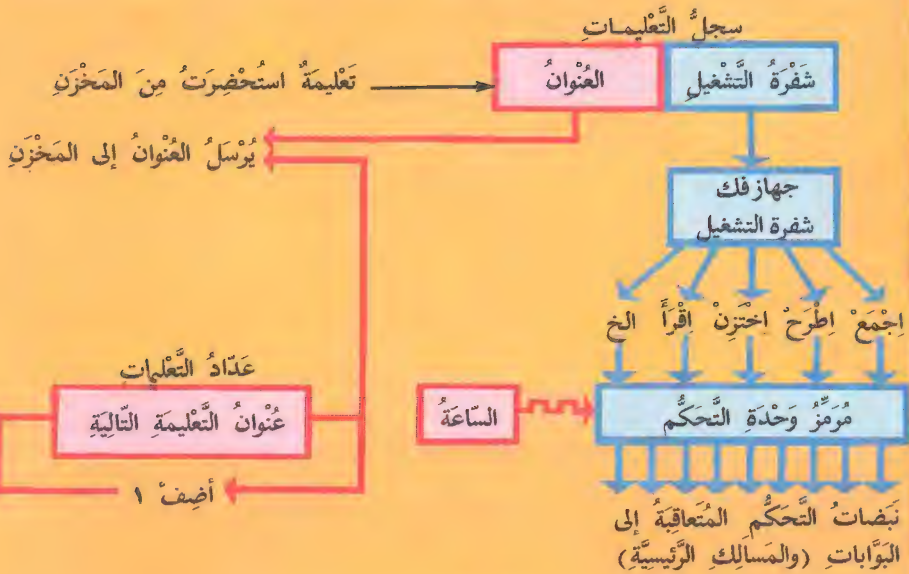
مُخَطَّطُ سَيْرِ الْعَمَلِيَّاتِ لِحَجَزِ سَعْدٍ فِي الطَّائِرَةِ

وَحَدَةُ التَّحَكُّمِ

ذَكَرْنَا أَنَّ الْبَرْنَامِجَ هُوَ قَائِمَةٌ تَعْلِمَاتٍ أَوْ أَوَامِر تُحْفَظُ فِي مَخْزَنِ الْحَاسِبَةِ. وَلِتَشْغِلَ هَذَا الْبَرْنَامِجَ يَنْبَغِي أَنْ تَنْظُرَ الْحَاسِبَةُ فِي كُلِّ أَمْرٍ بِدَوْرِهِ وَتَكَيِّنَ مَعْنَاهُ، وَمِنْ ثَمَّ يُسَكِّنُ تَنْفِذَ عَمَلِيَّةِ الْحِسَابِ أَوْ تَحْرِيكَ الْمُعْطَيَاتِ. وَيُعْرَضُ لِكَ الْمُخْطَاطُ فِي الصَّفْحَةِ الْمُتَابِلَةِ الْخُصُوصَاتِ الْمُتَضَمِّنَةِ فِي عَمَلِيَّةِ التَّشْغِيلِ هَذِهِ.

تُجَلَّبُ التَّعْلِيمَةُ (أَوْ الْأَمْرُ) مِنَ الْمَخْزَنِ وَتُحْفَظُ مُوقَّتًا فِي سِجِلٍّ فِي وَحْدَةِ التَّحَكُّمِ. وَهُنَا يَتِمُّ تَحْدِيدُ الْعَمَلِيَّةِ الْمُرَادِ إِجْرَاؤَهَا وَعُنَاوَانِ الْمُعْطَيَاتِ الَّتِي سَتُجْرَى عَلَيْهَا الْعَمَلِيَّةُ. فَبَعْدَ التَّابَعِ الصَّحِيحِ لِإِشَارَاتِ التَّحَكُّمِ فِي هَذِهِ الشُّفْرَةِ وَيُرْسَلُ إِلَى الْبَوَابِ - لِتَنْفِذِ الْإِشَارَاتِ عَمَلِيَّةِ الْحِسَابِ أَوْ تَحْرِيكَ الْمُعْطَيَاتِ. وَيُضَبَّطُ زَمَنُ إِسْرَالِ كُلِّ إِشَارَةٍ بِدِقَّةٍ بِوَاسِطَةِ سَاعَةِ الْحَاسِبَةِ الَّتِي تَبْعَثُ بِسِلْسِلَةٍ مُتَّصِلَةٍ مِنَ النَّبْضَاتِ لِحِفْظِ حَرَكَةِ الْمُعْطَيَاتِ مُتَسَاوِقَةٍ الْخُطَى. وَفِي هَذِهِ الْأَثْنَاءِ يَجْرِي تَحْدِيدُ عُنَاوَانِ التَّعْلِيمَةِ التَّالِيَةِ الْمُرَادِ اسْتِحْضَارِهَا بِإِضَافَةِ ١ إِلَى عُنَاوَانِ التَّعْلِيمَةِ الَّتِي تَمَّ اسْتِحْضَارُهَا. وَهَكَذَا تَتَكَرَّرُ الْعَمَلِيَّةُ تِلْغَافِيًّا بِتَحْلِيلِ التَّعْلِيمَاتِ أَوَّلًا ثُمَّ بِتَنْفِذِهَا عَلَى التَّعَاقُبِ حَتَّى يَكْتَمِلَ الْبَرْنَامِجُ.

وَحْدَةُ تَحْكُمٍ لِحَاسِبَةٍ مُصَغَّرَةٍ



مَبْدَأُ وَحْدَةِ التَّحْكُمِ فِي الْحَاسِبَةِ

المَخَزَنُ ذُو الْأُسْطُونَاتِ

تُجَهَّزُ مَعْظَمُ الْحَاسِبَاتِ هَذِهِ الْأَيَّامَ بِمَخَزَنٍ وَصُولٍ مُبَاشِرٍ بِالإِضَافَةِ إِلَى مَخَزَنِ الْوُصُولِ الْعَشَوَائِيِّ ذِي النُّوَى الْحَقِيقَةِ. وَهُوَ يُوفِّرُ مُسْتَوْدَعًا مُسَاعِدًا كَبِيرًا جَدًّا لِلْمَعْلُومَاتِ غَيْرِ الدَّائِمَةِ الْإِسْتِعْمَالِ وَالَّتِي لَا تَحْتَاجُ بِالتَّالِي إِلَى زَمَنِ وَصُولٍ فِي غَايَةِ الْقِصَرِ.

وَتُسْتَخْلِمُ بَعْضُ الْحَاسِبَاتِ الصَّغِيرَةِ نِظَامَ الْأُسْطِينَاتِ الْمِغْنَطِيسِيَّةِ الصَّغِيرَةِ لِلْوُصُولِ الْعَشَوَائِيِّ، لَكِنْ يَغْلِبُ فِي النُّشَاطِ الْكَبِيرَةِ اسْتِخْدَامُ الْمَخَزَنِ ذِي الْأُسْطُونَاتِ. وَهَذَا بِتَأَلُّفٍ مِنْ أُسْطُونَةٍ أَوْ مِنْ مَجْمُوعَةٍ أُسْطُونَاتٍ مَعْدِنِيَّةٍ تَدُورُ بِاسْتِمْرَارٍ عَلَى مِحْوَرٍ. وَيُعْطِي السَّطْحَ الْمُسَطَّحَ فِي كُلِّ أُسْطُونَةٍ مَسَارَاتٍ مُتَلَازَةً التَّرَاصُّ مِنْ الْبَقْعِ الْمِغْنَطِيسِيَّةِ شَبِيهَةً بِالْحُرُوزِ عَلَى أُسْطُونَةٍ الْحَاكِي (الْفُونُوغْرَافِ). وَهِيَ تُقْرَأُ أَوْ تُسَجَّلُ بِوَاسِطَةِ رُؤُوسٍ قَارِئَةٍ كَاتِبَةٍ مُرَكَّبَةٍ عَلَى أَذْرُعٍ يُمَكِّنُ تَحْرِيكُهَا قُطْرِيًّا عَبْرَ الْأُسْطُونَةِ لِاخْتِيَارِ الْمَسَارِ الْمَطْلُوبِ. وَقَدْ تَبْلُغُ سَعَةُ الْمَخَزَنِ ذِي الْأُسْطُونَاتِ خَمْسِمِائَةِ مِليونِ كَلِمَةٍ وَزَمَنُ الْوُصُولِ فِيهِ يُقَارَبُ جُزْءًا مِنْ ثَلَاثِينَ أَلْفًا مِنَ الثَّانِيَةِ. وَكِلَا السَّعَةِ وَزَمَنِ الْوُصُولِ فِي تَحْسِينٍ مُسْتَوٍ.

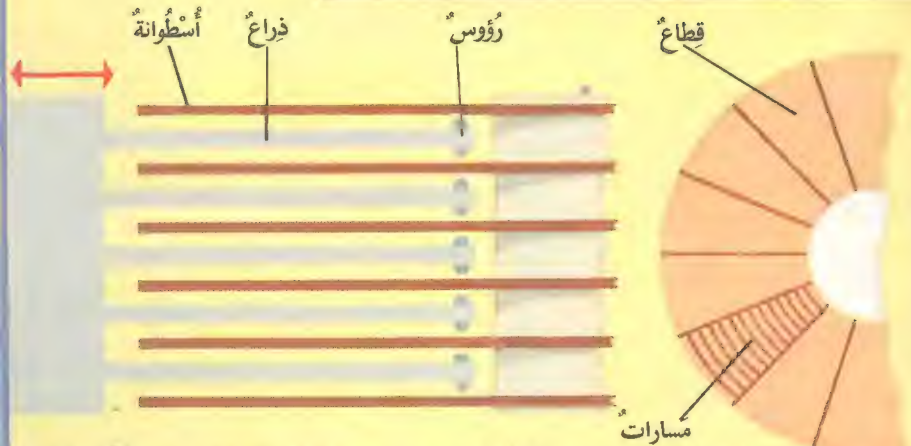
وَهُنَالِكَ نَوْعٌ أَقَلُّ تَكْلِيفَةً مِنْ مَخَازِنِ الْوُصُولِ الْعَشَوَائِيِّ تُسْتَخْدَمُ فِيهِ بِطَاقَاتٌ مِغْنَطِيسِيَّةٌ التَّخْطِيطِ. وَهَذِهِ الْبِطَاقَاتُ أَكْبَرُ حَجْمًا مِنَ الْبِطَاقَاتِ الْمُثَقَّلَةِ وَتُعَبَأُ فِي عُلْبَةٍ شَبِيهَةٍ بِخَزْنَةِ الْبُنْدُوقَةِ. وَتَبْلُغُ سَعَةُ الْبِطَاقَةِ حَوَالَى خَمْسَةِ آلَافٍ كَلِمَةٍ، وَيُمْكِنُ اسْتِخْرَاجُ أَيِّ بِطَاقَةٍ مِنَ الْخَزْنَةِ وَإِمْرَارُهَا عَلَى الرَّأْسِ الْكَاتِبِ الْقَارِئِ قَبْلَ إِعَادَتِهَا إِلَى الْخَزْنَةِ.



وَحْدَةُ تَخْزِينٍ بِأَسْطُوَانَاتٍ



تَرْكِيبُ حَشْوَةٍ (مَجْمُوعَةٍ)
أَسْطُوَانَاتٍ دَاخِلَ الْوَحْدَةِ



تَحْوِي حَشْوَةُ الْأَسْطُوَانَاتِ هَذِهِ سِتَّ أُسْطُوَانَاتٍ قِيَاسَ ١٤ بُوصَةٍ (٣٥.٥٦ سم) ، وَتُوفِّرُ عَشْرَةَ سَطُوحٍ تَسْجِيلٍ ، وَتَتَحَرَّكُ آلِيَةُ الذَّرَاعِ نَحْوَ الدَّاخِلِ وَالخَارِجِ لِتُمْكِّنَ الرُّؤُوسَ مِنَ الْوُصُولِ إِلَى كَامِلِ الْمَسَاحَةِ الْمُسَجَّلَةِ . وَيُحَدِّدُ عُنْوَانُ الْمُعْطِيَاتِ الْأَسْطُوَانَةَ وَالْقِطَاعَ وَالْمَسَارَ الْمَطْلُوبَةَ

وَحْدَةُ الْخَرَجِ

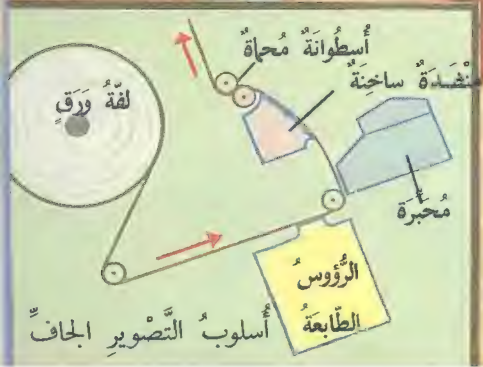
وَحْدَةُ الْخَرَجِ هِيَ نِهَايَةُ الْمَطَافِ فِي الْحَاسِبَةِ ، وَفِيهَا تُقَدَّمُ نَتَائِجُ الْعَمَلِيَّاتِ الْمُنْفَعَةِ مَطْبُوعَةً أَوْ مَرْتَبَةً أَوْ عَلَى أَشْرَاطٍ وَأُسْطُونَاتٍ . وَيَسْتَطِيعُ نَوْعٌ مِنَ الطَّابِعَاتِ طَبْعَ السَّطْرِ الْكَامِلِ دُفْعَةً وَاحِدَةً . وَيَتَأَلَّفُ هَذَا النَّوعُ مِنْ نَسَقٍ مِنَ الْعَجَلَاتِ الدَّوَّارَةِ تَضُمُّ ١٣٢ دَوْلَابًا وَزَعَتْ عَلَى مُحِيطَاتِهَا مَفْسَحَةً جَمِيعُ حُرُوفِ الْهَجَاءِ بِالإِضَافَةِ إِلَى الْأَرْقَامِ الْعَشَرِيَّةِ . وَيَمُرُّ الْوَرَقُ فَوْقَ دَوَالِبِ الطَّابِعَةِ يَفْصِلُهُ عَنْهَا شَرِيطُ الطَّبْعِ . وَعِنْدَمَا تَنْتَظِمُ الْحُرُوفُ وَالْأَرْقَامُ الصَّحِيحَةُ فِي مَوَاضِعِهَا يَنْتَظِقُ صَفٌّ مِنَ الْمَطَارِقِ الْمُشْغَلَةِ كَهَرَبَايَا فَتَخْرُجُ الْوَرَقَةُ طَابِعَةً عَلَيْهَا السَّطْرُ الْمَعْدَّةً .

وَيَسْتَخْدِمُ نَمَطٌ آخَرُ مِنَ الطَّابِعَاتِ أُسْلُوبَ التَّصْوِيرِ الْجَافِ حَيْثُ تَجْتَلِبُ دُرَيْرَاتُ الْحَبْرِ الْجَافُ الْكَتْرُوسَاتِيًّا إِلَى وَرَقٍ مُغَطًى بِالْبَلَّاسْتِيكِ . وَيَتِمُّ الطَّبْعُ بِإِمْرَارِ نَبْضَةٍ كَهَرَبَايَةٍ عَبْرَ السَّطْرِ الْمُرَادِ طَبْعُهُ ، فَتُجْمَعُ هَذِهِ (النَّبْضَةُ) الدَّرَيْرَاتِ بِشَكْلِ مُطَابِقٍ لِنَسَقِ أَرْقَامِ السَّطْرِ وَحُرُوفِهِ . ثُمَّ يُثَبَّتُ طَبْعُ النَسَقِ بِإِمْرَارِهِ عَبْرَ أُسْطُونَاتٍ مُحَمَّاةٍ تَلِينُ الْغِطَاءَ الْبَلَّاسْتِيكِيَّ (اللدائني) .

وَمِنْ وَسَائِلِ الْخَرَجِ الْمُتَبَسِّرَةِ أَيْضًا وَحْدَةُ الْعَرْضِ الْبَصَرِيِّ حَيْثُ قَدْ يَتَضَمَّنُ الْخَرَجُ مُحْطَطَاتٍ وَرُسُومًا بِالإِضَافَةِ إِلَى التَّقَارِيرِ وَالْجَدَاوِلِ . وَوَحْدَةُ الْعَرْضِ الْمُبَيَّنَةِ فِي الرَّسْمِ الْمُقَابِلِ هِيَ جِهَازٌ دَخَلَ وَخَرَجَ مَعًا يَسْتَطِيعُ بِوَسَائِطِهِ الْمُوظَّفُ الْمَسْئُولُ الْإِتِّصَالَ بِالْحَاسِبَةِ عَنْ طَرِيقِ لَوْحَةِ الْمَقَاتِيحِ أَوْ بِالْكِتَابَةِ بِقَلَمٍ ضَوْفِيٍّ عَلَى سِتَارَةِ الْعَرْضِ .



وَحْدَةُ عَرْضٍ بَيَانِيٍّ



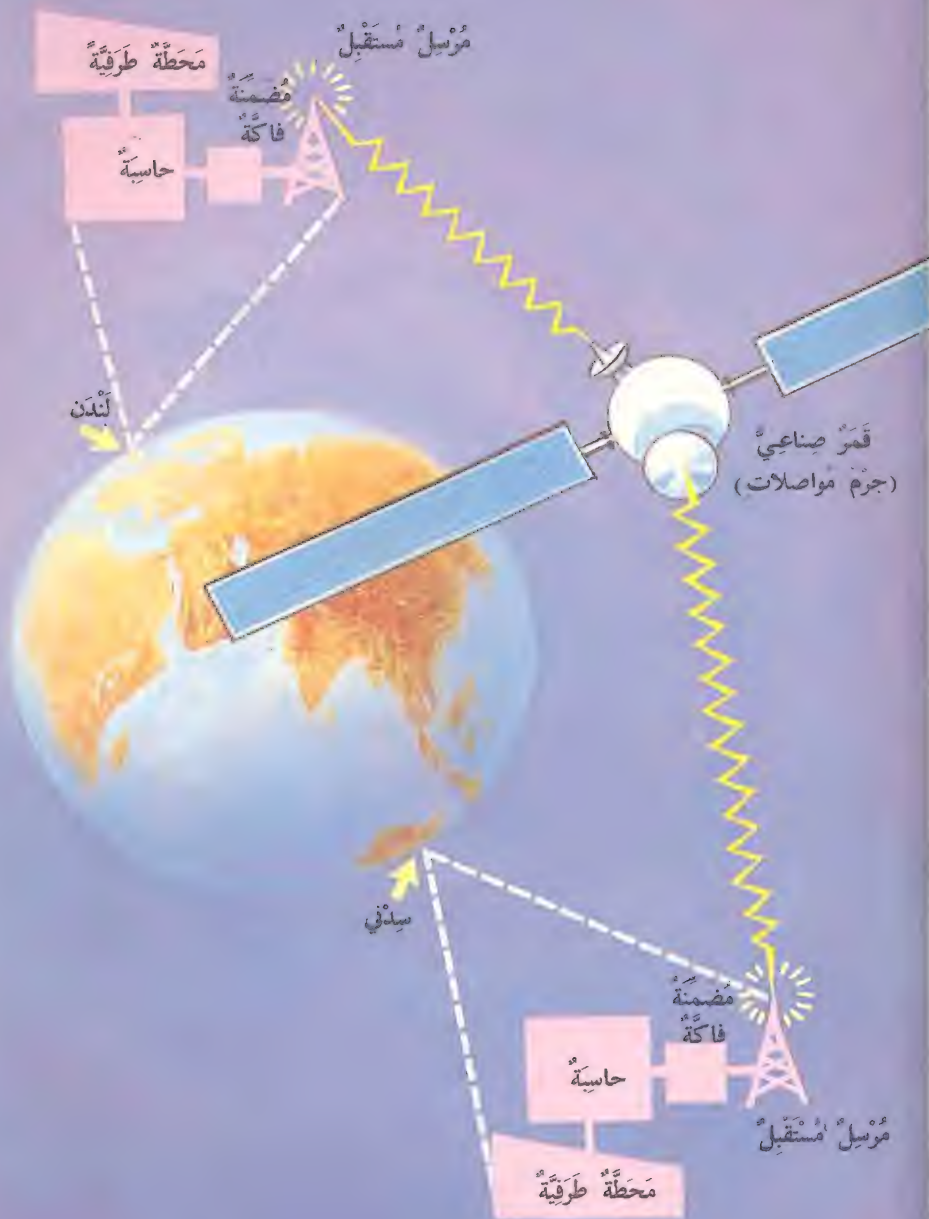
المعالجة عن بُعد

عندما نتقدمُ بِاسْتِثْنَاكِ أو اسْتِفساراتِكَ إلى مَكْتَبِ فرعيِّ لِمُؤَسَّسَةٍ كَبِيرَةٍ كوكالةِ سياحةٍ أو شركةِ تأمينٍ ، فإنَّ اسْتِثْنَاكَ على الأرنج سَتُرْسَلُ عَبرَ مَحْطَّةٍ طَرَفِيَّةٍ إلى حاسِبَةِ التَّحْكُمِ في المَرْكَزِ الرَّئِيسِيِّ لِلْمُؤَسَّسَةِ . وسَتُعَادُ الأَجْوِبَةُ على اسْتِثْنَاكِ إلى المَكْتَبِ الفرعيِّ وتُطْبَعُ هُنَالِكَ - بَعْنِي أَنَّ عَمَلِيَّةَ المُعَالَجَةِ الحاسِبِيَّةَ نَمَتْ عَنْ بُعْدٍ ، كَمَا في التَّلْغِرافِ والتَّلِفْزِيون .

فشَبْكَةُ الحاسِبَةِ قَدْ تَقْتَصِرُ على مَبْنَى واحدٍ أو على مَجْمُوعَةٍ مَبَانٍ أو قَدْ تَنْتَشِرُ عَبرَ قَارَةٍ بِأكْمَلِهَا حَيْثُ تَكُونُ المَعْلُومَاتُ المُعَالَجَةُ مُهِمَّةً على المُسْتَوَى القَوْمِيِّ .

ولِنَقُلِ المُعْطِيَاتِ عَبرَ هَذِهِ المَسَافَاتِ الشَّاسِعَةِ لا بُدَّ مِنْ تَحْوِيلِ شَكْلِهَا . وَنَتِمُ ذَلِكَ بِوَاسِطَةِ المُضْمِنَةِ الفَاكَّةِ - وَهِيَ جِهَاتٌ مُزْدَوِجَةٌ يَحْوِي آليَّةً مُضْمِنَةً وَآليَّةً مُزِيلَةً (فَاكَّةً) لِلتَّضْمِينِ - في مَرْكَزِي الإِرسَالِ والاسْتِقبَالِ . فَنَفِي مَرْكَزِ الإِرسَالِ تُضَافُ إلى المُعْطِيَاتِ مَوْجَةٌ حَامِلَةٌ قَوِيَّةٌ لِيَتِمَّكِينَهَا مِنَ الانْتِقَالِ عَبرَ خَطِّ الهَاتِفِ أو كَمَوْجَةٍ لاسِلِكِيَّةٍ (رَادِيَّةٍ) ، وَهَذَا هُوَ التَّضْمِينُ ، وَفِي مَرْكَزِ الاسْتِقبَالِ يُفَكُّ التَّضْمِينُ (أَيُّ تَزَالُ المَوْجَةُ الحَامِلَةُ) لِتَقْبَلَ الحاسِبَةُ المُعْطِيَاتِ . وَتَتَكَرَّرُ العَمَلِيَّةُ مَعَكُوسَةً عِنْدَ إِرْسَالِ الأَجْوِبَةِ .

وَأَبْسَطُ أَنْوَاعِ التَّضْمِينِ نَوَاعَانُ هُمَا تَضْمِينُ السَّعَةِ وَتَضْمِينُ التَّرْدِدِ (أُنْظُرْ كِتَابَ «التَّلِفْزِيون - كَيْفَ يَعْمَلُ» في هَذِهِ السَّلْسِلَةِ) . وَقَدْ يَقْتَضِي بُعْدُ الإِرسَالِ مُعَاوَدَةَ تَضْخِيمِ الإِشَارَاتِ (المُعْطِيَاتِ) على عِدَّةِ مَرَاحِلَ لِإِعَادَةِ قَوِيَّتِهَا فِي كُلِّ مَرَحَلَةٍ قَبْلَ إِمْرَارِهَا إلى المَرَحَلَةِ التَّالِيَةِ .



هَلْ تُخْطِئُ الْحَاسِبَةُ ؟

إِنَّ مُبْرِمِي الحَاسِبَاتِ مُعَرَّضُونَ لِلْخَطَا كَسَائِرِ الْبَشَرِ . وَالْحَاسِبَاتُ أَيْضًا مُعَرَّضَةٌ لِلتَّعَطُّلِ وَالزَّلَلِ كَسَيَوَاهَا مِنَ الْمَكْنَاتِ . وَفِي كُلِّمَا الْحَالَتَيْنِ لَا فَائِدَةٌ تُرْجَى مِنْ نَتِيجَةِ عَمَلِ الْحَاسِبَةِ .

وَلِمُرَاقَبَةِ الدَّقَّةِ يُمَكِّنُ التَّحَقُّقُ مِنْ صِحَّةِ الْمَعْلُومَاتِ الَّتِي تُغْذَى بِهَا الْحَاسِبَةُ بِوَاسِطَةِ عَامِلٍ ثَانٍ يَسْتَعِدُّ آلَةً تُسَمَّى الْمُدَقِّقَةَ . فَيُوضَعُ الْبِطَاقَةُ الْمُتَقَبَّطَةُ الْأَصْلِيَّةُ أَوْ الشَّرِيطُ فِي الْآلَةِ وَيَقُومُ عَامِلُ الْمُدَقِّقَةِ بِإِعَادَةِ التَّنْقِيبِ عَلَى بِطَاقَةٍ ثَانِيَةٍ بِالرُّجُوعِ إِلَى الْأُصُولِ الَّتِي أُخِذَتْ عَنْهَا الْبِطَاقَةُ الْأُولَى . فَإِذَا تَوَافَقَتِ الثَّقُوبُ فِي الْبِطَاقَتَيْنِ تُسَجَّلُ هَذِهِ عَلَى بِطَاقَةٍ ثَالِثَةٍ هِيَ الْبِطَاقَةُ الْمُدَقَّقَةُ . أَمَّا إِذَا اخْتَلَفَ التَّنْقِيبُ فَإِنَّ لَوْحَةَ الْمَقَانِيعِ تَنْغَلِقُ تَلْقَائِيًّا وَعَلَى الْمُدَقِّقِ حَيْثُ أَنْ يَكْتَشِفَ مَوْضِعَ الْخَطَا .

وَأَحْيَانًا يَتَأَتَّى الْخَطَا عَنْ زَلَّةِ الْمُبْرِمِ فِي كِتَابَةِ شَفْرَةِ الْحَاسِبَةِ أَوْ فِي تَحْلِيلِ الْأَوْضَاعِ الَّتِي يُبْنَى عَلَيْهَا الْبَرْنَامِجُ ، وَمِثْلُ هَذِهِ الْأَخْطَاءِ التَّشْخِصِيَّةِ يَصْعَبُ تَقْصِصُهَا . وَتُسَمَّى عَمَلِيَّةُ كَشْفِ هَذِهِ الْأَخْطَاءِ وَتَصْحِيحِهَا بِالتَّضْمِيطِ .

وَهَذَاكَ أَخِيرًا أَحْتِمَالُ الْخَطَا الْمِيكَانِيكِيِّ - وَفِي هَذَا الصَّدَرِ يُمَكِّنُ الْحَاقِقُ رَقْمٌ إِضَافِيٌّ (هُوَ رَقْمُ التَّكَافُؤِ) بِالشَّفْرَةِ الْمُسْتَعْدَمَةِ فِي أَجْزَعِ النَّخْلِ وَالخُرْجِ لِإِكْتِشَافِ أَيِّ خَطَاٍ عِنْدَ حُصُولِهِ . أَمَّا الْأَعْطَالُ الدَّاخِلِيَّةُ فِي الْحَاسِبَةِ فَلَا يُمَكِّنُ كَشْفُهَا إِلَّا بِاسْتِعْدَادِ بَرَامِجِ اخْتِيَارِيَّةٍ خَاصَّةٍ تَحْتَرِ كُلُّ جُزْءٍ مِنْ أَجْزَاءِ الْحَاسِبَةِ .



وَحَدَاتُ الْعَرَضِ الْبَصَرِيِّ قَيْدَ التَّشْغِيلِ

فِي إِحْدَى الطَّرِيقِ الْمَأْلُوفَةِ لِيَقْصِي الْخَطَأَ فِي أَنْظِمَةِ تَخْزِينِ الْحَاسِبَاتِ
يُلْحَقُ بِكُلِّ عَدَدٍ مُشَفَّرٍ رَقْمٌ إِضَافِيٌّ - يُعْرَفُ بِرَقْمِ التَّكَافُؤِ. فَعِنْدَمَا يَكُونُ
الْعَدَدُ الْمُسَفَّرُ الْمُخْتَرَنُ ذَا أَرْقَامٍ آحَادٍ وَتَرْبِيعَةٍ الْمَجْمُوعِ يُلْحَقُ بِهِ الرَّقْمُ ١.
أَمَّا إِذَا كَانَ مَجْمُوعُ أَرْقَامِ الْآحَادِ شَفَعِيًّا فَيُلْحَقُ بِهِ الرَّقْمُ صِفْرٌ (٠).
فَعِنْدَمَا يُقْرَأُ الْعَدَدُ الْمُخْتَرَنُ يُرَاجَعُ جِهَازٌ حَسَّاسٌ مَجْمُوعَ آحَادِهِ وَيُقَارَنُهَا
بِرَقْمِ التَّكَافُؤِ - فَإِذَا اخْتَلَفَا أَثَارَ ذَلِكَ إِنْذَارًا يَنْبَغُ إِلَى الْخَطَأِ.

رَقْمُ التَّكَافُؤِ الْعَدَدُ الْمُخْتَرَنُ

١١٠١ ١

٠١٠١ ٠

١٠٠١ ١

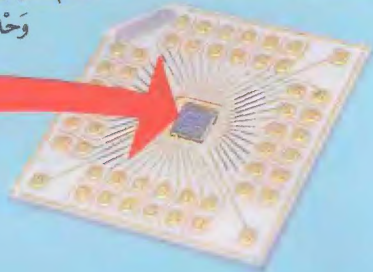
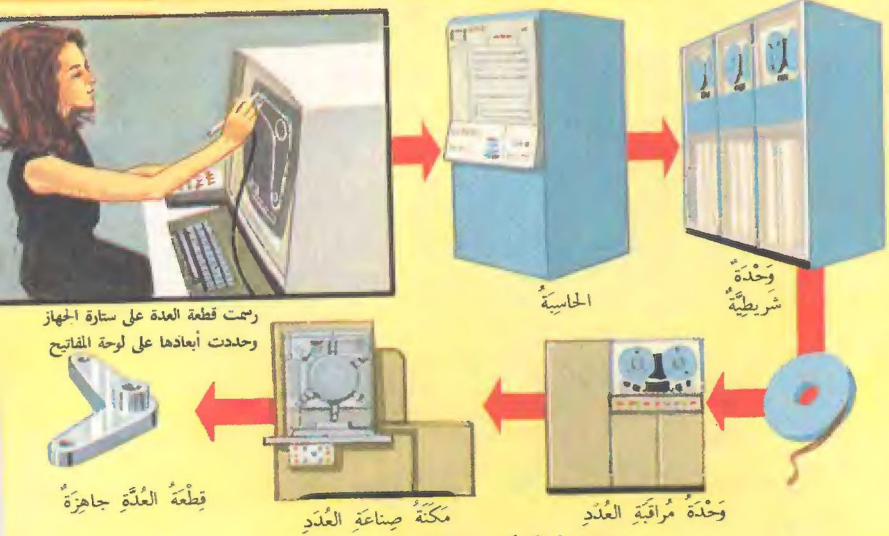
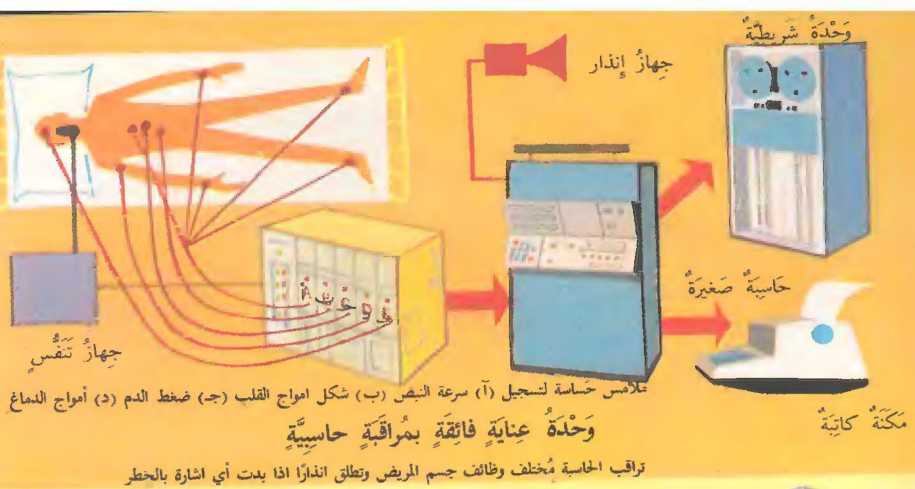
الْخَطَأُ

الحاسبة وإمكاناتها المستقبلية

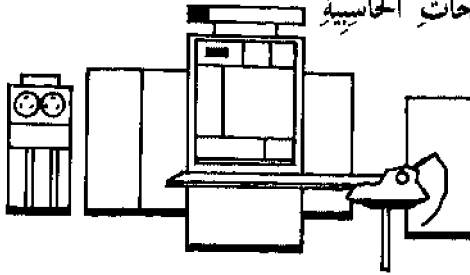
يَتَزَايَدُ اسْتِعْمَالُ الحاسِبَاتِ عَامًّا بَعْدَ عَامٍ وَتَتَغَيَّرُ تَصَامِيمُهَا بِسُرْعَةٍ مُمَثِّلَةٍ. فَمَا كَانَ مِنْهَا يُعْتَبَرُ حَدِيثًا وَمُعَاصِرًا قَبْلَ خَمْسِ سَنَوَاتٍ هُوَ عَتِيقٌ قَدِيمٌ الطَّرَازِ الْيَوْمَ ، وَالَّذِي يُعَدُّ الْأَحَدَثُ وَالْأَجَدُّ الْيَوْمَ سَيَكُونُ طِرَازًا قَدِيمًا بَعْدَ خَمْسِ سَنَوَاتٍ.

وَبِالإِضَافَةِ إِلَى اسْتِعْمَالِهَا فِي الْمَكَاتِبِ وَالْمَصَارِفِ وَدَوَائِرِ الْبَرِيدِ وَالْمُؤَسَّسَاتِ الْهَنْدَسِيَّةِ وَخُطُوطِ الطَّيْرَانِ وَسِوَاهَا مِنْ مَجَالَاتِ الْعَمَلِ الْأُخْرَى ، تُسْتَحْدَمُ الحاسِبَاتُ حَالِيًّا لِلتَّحْكُمِ فِي طَيْرَانِ الْمَرْكَبَاتِ الْفَضَائِيَّةِ وَفِي مُرَاقَبَةِ عَمَلِ مَكِّنَاتِ الْمَصَانِعِ . وَفِي حِينٍ تَعْمَلُ الحاسِبَةُ فِي التَّطبيقاتِ الْعِلْمِيَّةِ وَالتَّجَارِيَّةِ عَلَى تَلْقِيِ الْمَعْلُومَاتِ فِي وَحْدَةِ الدَّخْلِ وَعَرَضِ أَوْ تَقْدِيمِ النَتِيجَةِ الْمَحْسُوبَةِ فِي وَحْدَةِ الْخُرُجِ ، فَإِنَّهَا فِي مَجَالَاتِ مُرَاقَبَةِ سَيْرِ الْمَرْكَبَاتِ الْفَضَائِيَّةِ وَتَشْغِيلِ الْمَكِّنَاتِ الصَّنَاعِيَّةِ تَعْمَلُ فِعْلِيًّا أَوْ مَبْدَانِيًّا فِي تَوْجِيهِ حَرَكَةِ الْمَرْكَبَةِ أَوْ فِي ضَبْطِ حَافَةِ الْقَطْعِ فِي الْمَكْنَةِ الصَّنَاعِيَّةِ طَوَالَ وَقْتِ الْعَمَلِ.

وَالْحاسِبَاتُ نَفْسُهَا تَخْضَعُ لِتَطَوُّرٍ مُسْتَمِرٍّ ، فَالضَّمَامَاتُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ اخْتَفَتْ لِتَحُلَّ مَكَانَهَا التَّرَازِسُوتَرَاتُ وَالذَّايُودَاتُ (الصَّمَامَاتُ الثَّنَائِيَّةُ) ذَاتُ الْإِعْتِمَادِيَّةِ الْأَعْلَى وَالْحَجْمِ الْأَصْغَرِ ، وَالْأَقْلُ اسْتِهْلَاكًا لِلطَّاقَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ . كَذَلِكَ فَإِنَّ الْبُحُوثَ الْمُسْتَمِرَّةَ فِي خَصَائِصِ الْمَوَادِّ الْمُخْتَفِفَةِ آدَتْ إِلَى تَنَاقُصِ مُسْتَمِرٍّ فِي حَجْمِ الذَّارَاتِ الْمَطْبُوعَةِ وَالْمَخَازِينِ . وَيُمْكِنُ الْآنَ جَمْعُ آلَافِ الْمُقَوِّمَاتِ فِي رَقَائِقَ مِنَ السَّلْيُكُونِ لَا تَزِيدُ مِسَاحَتَهَا عَلَى ثُلُثِ سِتِّينِ مَرْتَبِعٍ . وَسَيَشْهَدُ الْمُسْتَقْبَلُ حَاسِبَاتٍ أَشَدَّ صِغَرًا وَأَكْثَرَ كِفَافَةً لِلْقِيَامِ بِأَعْمَالِ وَمِهْمَاتٍ أَكْثَرَ تَنَوُّعًا وَأَشَدَّ تَعْقِيدًا.



مَسْرُودُ بَعْضِ الْمُصْطَلَحَاتِ الْحَاسِبِيَّةِ



لِلْحَاسِبَةِ مُصْطَلَحَاتُهَا الْخَاصَّةُ ، وَمِنْ الْأَهَمِّیَّةِ بِمَكَانٍ تَمَيِّزُ الْمَعْنَى الْخَاصَّ لِلْمُصْطَلَحِ عَنْ أَيِّ مَعْنَى عَامٍّ قَدْ يَكُونُ لَهُ فِي حَقُولٍ أُخْرَى .
وفي ما يَلِي بَعْضُ هَذِهِ الْمُصْطَلَحَاتِ :

أَمْرٌ : (أَنْظُرْ تَعْلِيمَةً)

بَرْنَامِجٌ : مَجْمُوعَةُ تَعْلِيمَاتٍ (يُعْبَرُ عَنْهَا بِلُغَةِ الْحَاسِبَةِ) لِحَلِّ مُشْكَلَةٍ مُعَيَّنَةٍ . وَالْبَرْمَجَةُ هِيَ كِتَابَةُ هَذِهِ التَّعْلِيمَاتِ .
تَعْلِيمَةٌ . أَمْرٌ : خُطْوَةٌ فِي الْعَمَلِيَّةِ الْحَاسِبِيَّةِ مُبَيَّنَةٌ كَرَّمَرٍ فِي بَرْنَامِجِ الْحَاسِبَةِ .

سِجِلٌ : مَوْقِعٌ دَائِمٌ فِي الْمَخْزَنِ يُحْفَظُ لِتُخْزَنَ فِيهِ الْمُعْطَيَاتُ مُوقَّتًا .
عَنْوَانٌ : تُخْزَنُ الْحَاسِبَةُ أَعْدَادًا وَتَعْلِيمَاتٍ فِي مَخْزَنِهَا . وَهَذَا الْمَخْزَنُ يَنْقَسِمُ عَادَةً إِلَى مَوَاقِعَ يَحْمِلُ كُلُّ وَنْهَا رَقْمًا أَوْ تَعْلِيمَةً . وَلِكُلِّ مِنْ هَذِهِ الْمَوَاقِعِ عَلَامَةٌ تَدُلُّ عَلَيْهِ مَهْمَا كَانَ نَوْعُ الْعَدَدِ أَوْ التَّعْلِيمَةِ الَّتِي يَحْتَوِيهَا . هَذِهِ الْعَلَامَةُ تُسَمَّى غَالِيًا عَنْوَانُ الْمَوْقِعِ .
قَهْرَةٌ : تَعْلِيمَةٌ يُمَكِّنُ أَنْ تُغَيَّرَ تَتَابِعُ تَنْفِيدِ الْعَمَلِيَّاتِ فِي الْحَاسِبَةِ .

كَلِمَةٌ : مَجْمُوعَةٌ مِنَ الْأَرْقَامِ الثَّنَائِيَّةِ .
لُغَةٌ : لِلْحَاسِبَةِ لُغَتُهَا الرَّمْزِيَّةُ الَّتِي تَخْتَلِفُ بِاخْتِلَافِ نَوْعِيَّتِهَا . فَشَهْرَةُ الرُّمُوزِ الْمُسْتَحْدَمَةِ لِلْحَاسِبَةِ مُعَيَّنَةٌ هِيَ لُغَتُهَا .

مَخْزَنٌ : قِسْمٌ يَحْتَوِي جَمِيعَ التَّعْلِمَاتِ وَالْأَرْقَامِ الَّتِي تَسْتَخْدِمُهَا الْحَاسِبَةُ .
مُخَطَّطُ سِيرِ الْعَمَلِيَّاتِ : مُخَطَّطٌ يَبَيِّنُ الْخَطَوَاتِ الْأَسَاسِيَّةَ فِي عَمَلِيَّةِ
الْحِسَابِ أَوْ فِي عَمَلِيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ أُخْرَى وَكَيْفِيَّةَ تَتَابُعِهَا عِنْدَ التَّنْفِذِ .
مُعَالِجٌ مَرْكَزِيٌّ : هُوَ ذَلِكَ الْقِسْمُ مِنَ الْحَاسِبَةِ الَّذِي يَقُومُ بِإِجْرَاءِ
الْحِسَابَاتِ جَمِيعِهَا .

مَكْنَةٌ : يُطْلَقُ أحيانًا عَلَى الْحَاسِبَةِ اسْمُ الْمَكْنَةِ .
مَوْقِعٌ : مَكَانٌ أَوْ قِسْمٌ فِي مَخْزَنِ الْحَاسِبَةِ (أَنْظِرْ عُنْوَانِ) .
وَحَدَاتٌ مُحِيطِيَّةٌ أَوْ طَرَفِيَّةٌ : أَجْهَزَةٌ مُلْحَقَةٌ مُرْتَبِطَةٌ بِالْمُعَالِجِ الْمَرْكَزِيِّ
كَأَجْهَزَةِ الدَّخَلِ وَالخُرُجِ .

كُتِبَ فِي هَذِهِ السَّلْسِلَةِ
تَفِيدُ فِي مَجَالِ الْكَهْرَبَاءِ وَالْإِلِكْتُرُونِيَّاتِ

كَيْفَ تَصْنَعُ رَادِيو تَرَانزِستور

قِصَّةُ الرَّادِيو

مَبَادِي الْكَهْرَبَاءِ وَالْمِغْنَطِيسِيَّةِ

كَيْفَ يَعْمَلُ التِّلْفِزِيُون

كَيْفَ يَعْمَلُ التِّلْفُون

الْإِلِكْتُرُونِيَّاتُ لِلْهَوَاةِ

سِلْسِلَةُ «كَيْفَ تَعْمَلُ»

- ١ - الكاميرا
- ٢ - السَّيَّارة
- ٣ - التِّلْفُون
- ٤ - التِّلْفِزْيُون
- ٥ - الصَّارُوخ
- ٦ - الحاسِبة الإِلِكْترونيَّة
- ٧ - الحَوَامَة
- ٨ - المِرْقَب (التِّلِسْكوب)
- والمِجْهَر (الميكروسكوب)
- ٩ - الطَّائِرَة
- ١٠ - الآلات الزراعيَّة
- ١١ - الدِّرا
- ١٢ - القاج

Bibliotheca Alexandrina

مكتبة الإسكندرية
Bibliotheca Alexandrina



0294563

eries 654 Arabic

في سِلْسِلَة كُتُب الم
٢٥٠ كِتَابًا تَتَنَاوَل
تَنَاسِبُ مُخْتَلِف الأ
الخاصَّ بِهَا مِن :
مكتبة لبنان - ساخ
بَروث

كَيْفَ تَعْمَلُ

